



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

«СОГЛАСОВАНО»
Руководитель ОП 21.03.01
Нефтегазовое дело

(подпись)

«25» июня 2019г.

Никитина А.В.
(Ф.И.О. рук. ОП)

«УТВЕРЖДАЮ»
Заведующий кафедрой
Нефтегазового дела и нефтехимии
(название кафедры)

(подпись)

«25» июня 2019г.

Гульков А.Н.
(Ф.И.О. зав. каф.)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Основы автоматизации процессов нефтегазового производства

Направление подготовки – 21.03.01 «Нефтегазовое дело»

Профиль «Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и
продуктов переработки»

Форма подготовки (очная)

курс 4 семестр 8

лекции 18 час.

практические занятия 18 час.

лабораторные работы - час.

в том числе с использованием МАО лек. 6 / пр. 6 / лаб. - час.

всего часов аудиторной нагрузки 36 час.

в том числе с использованием МАО 12 час.

самостоятельная работа 108 час.

в том числе на подготовку к экзамену _ _ _ час.

контрольные работы (количество)

курсовая работа / курсовой проект _ _ _ _ _ семестр

зачет 8 _ _ _ _ _ семестр

экзамен _ _ _ _ _ семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 21.03.01 **Нефтегазовое дело** утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 09.02.2018 №96.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Нефтегазового дела и нефтехимии, протокол от 24.06.2019 № 11.

Заведующий кафедрой: д.т.н., профессор, А.Н. Гульков

Составитель: к.т.н., доцент, А.Н. Тюрин

Оборотная сторона титульного листа РПУД

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры Нефтегазового дела и нефтехимии

Протокол от «21» января 2020 г. № 4. Изменений нет.

Зав.кафедрой

Гульков А.Н.



II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____

(подпись)

(А.Н. Гульков)

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Основы автоматизации процессов нефтегазового производства»

Учебная дисциплина «Основы автоматизации технологических процессов нефтегазового производства» реализуется в рамках направления подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело (уровень бакалавриат) профиль «Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки». Дисциплина относится к дисциплинам выбора вариативной части учебного плана.

Данная дисциплина логически связана с другими дисциплинами образовательной программы, такими как: «Строительство и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ», «Магистральные трубопроводы».

Трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов, из них 18 часов лекций, 36 часов лабораторных работ, 18 часов практических работ, 36 часов самостоятельной работы. Форма контроля – зачет, 4 курс, 7 семестр.

Цель освоения дисциплины «Основы автоматизации технологических процессов нефтегазового производства»: изучения данного курса является формирование у студентов знаний современных средств контроля и автоматизации процессов нефтегазового производства, а также практических навыков компьютерного моделирования систем автоматического регулирования.

Задачи:

1. Формирование у студента четких и целостных представлений о математических моделях типовых динамических звеньев систем автоматического регулирования. Что выражается в умении разрабатывать простейшие модели САР при известной передаточной функции объекта регулирования (управления), оценивать динамические и статические характеристики САР, умение оптимизировать работу САР исходя из технологических требований объекта регулирования.

2. Формирование у студента целостных представлений о показателях качества процессов автоматического регулирования, статических и динамических характеристиках процессов регулирования, а также их влияние на технологические процессы.
3. Формирование у студента целостных представлений о методах обеспечения безопасности технологических процессов с применением автоматических устройств, реализованных в конкретных устройствах релейной и цифровой автоматики.
4. Формирование у студента целостных представлений о методах измерения рабочих параметров технологического оборудования, знаний конкретных технических устройств, обеспечивающих автоматический контроль работоспособности оборудования и предупреждения аварийных ситуаций.
5. Формирование у студента четких представлений о методах компьютерного моделирования, методике визуального блочного имитационного моделирования Simulink матричной системы MATLAB.

Для успешного изучения дисциплины «Основы автоматизации технологических процессов нефтегазового производства» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

способностью к самоорганизации и самообразованию;

способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции (элементы компетенций):

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ПК-5. Способен оформлять технологическую,	Знает	Основные требования предъявляемые к технологической, технической, проектной документации по обслуживанию и эксплуатации

<p>техническую, проектную документацию по обслуживанию и эксплуатации объектов нефтегазовой отрасли в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности</p>		объектов нефтегазовой отрасли в части диспетчерского контроля
	Умеет	Определить тип оформляемой документации различного назначения
	Владеет	Навыками анализа информации, полученной при оценке технологического процесса в нефтегазовой отрасли с целью внесения в технологическую, техническую, проектную документацию по обслуживанию и эксплуатации объектов нефтегазовой отрасли
<p>ПК-8. Способность осуществлять организацию рабочих мест в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности</p>	Знает	Математические модели, описывающие САР (системы автоматического регулирования). Показатели качества систем автоматического регулирования.
	Умеет	Создавать простейшие математические модели САР (систем автоматического регулирования). Оценивать качество процессов регулирования. Выполнять базовую настройку виртуальных САР лабораторных стендов под требования технологических процессов. Реализовывать полученные теоретические результаты в практической настройке лабораторного оборудования.
	Владеет	Методами компьютерного моделирования САР (систем автоматического регулирования). Методами оценки качества САР базовыми навыками настройки автоматических регуляторов
<p>ПК-9. Способность осуществлять организацию работ по оперативному сопровождению технологических процессов в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности</p>	Знает	Основные методы измерения и контроля рабочих параметров технологического оборудования Основные методы неразрушающего автоматического контроля фактического состояния оборудования
	Умеет	Обоснованно выбирать технические и технологические решения по измерению и контролю параметров технологического оборудования интегрированных в единую САР (систему автоматического регулирования) технологическими процессами Интерпретировать технологические схемы систем автоматического регулирования, обеспечивающих автоматический неразрушающий контроль технического состояния оборудования
	Владеет	Навыками обоснованного выбора технических и технологических решений по измерению и контролю параметров технологического оборудования Навыком интерпретации схем САР (систем автоматического регулирования).

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Основы автоматизации процессов нефтегазового производства» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения:

- Анализ конкретных ситуаций;
- Лекция-пресс-конференция;
- Семинар - круглый стол.

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРИТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Тема 1. Элементы теории автоматического управления и регулирования (2 час.)

Общие сведения о системах автоматического управления и регулирования. Математическое описание систем автоматического регулирования. Виды и классификация САР, сравнение преимуществ и недостатков. Устойчивость систем автоматического регулирования. Показатели качества систем автоматического регулирования.

Тема 2. Электрические датчики механических величин. (2 час.)

Индуктивные датчики. Емкостные датчики. Индукционные датчики. Вихретоковые датчики. Пьезоэлектрические датчики. Тензометрические датчики (тензорезисторы).

Тема 3. Измерение и контроль температуры. (2 час.)

Понятие температуры. Температурные шкалы. Классификация средств измерения температуры. Манометрические термометры. Измерение температуры термометром сопротивления (терморезистором). Измерение температуры термоэлектрическими термометрами (термопарами). Системы автоматического управления температуры.

Тема 4. Измерение и контроль уровня. (2 час.)

Общие сведения об измерении уровня. Классификация средств измерения уровня. Уровнемеры непрерывного действия. Сигнализаторы уровня. Системы управления уровнем резервуара.

Тема 5. Измерение и контроль давления. (2 час.)

Общие сведения об измерении давления. Классификация СИ давления. Жидкостные манометры. Деформационные манометры. Грузопоршневые манометры. Измерительные преобразователи давления. Особенности эксплуатации и монтажа СИ давления. Системы автоматического управления и контроля давления.

Тема 6. Измерение и контроль расхода. (2 час.)

Общие сведения об измерении расхода. Классификация СИ расхода. Объемные счетчики. Турбинные (скоростные) расходомеры и счетчики. Расходомеры переменного перепада давления (дроссельные). Расходомеры постоянного перепада давления (ротаметры). Электромагнитные (индукционные) расходомеры. Тепловые расходомеры. Ультразвуковые расходомер. Расходомеры Кориолиса. Вихретоковые расходомеры. Системы автоматического контроля и управления расходом.

Тема 7. Измерение и контроль вибрации и частоты вращения механизмов. Измерение физико-химических свойств и состава жидкости и газов. (2 час.)

Общие сведения об измерении вибрации. Датчики виброперемещения (вибросмещения). Датчики виброскорости. Датчики виброускорения. Системы измерения и анализа вибрации. Измерение частоты вращения.

Контроль состава газа. Измерение плотности жидкостей и газов. Измерение вязкости. Измерение влажности.

Тема 8. Релейные элементы. (2 час.)

Понятие релейного элемента. Виды реле. Электромагнитные реле постоянного и переменного тока. Их характеристики. Магнитоуправляемые контакты (герконы). Путевые переключающие устройства. Реле времени.

Электромагнитные контакторы и магнитные пускатели. Типовые релейные схемы.

Тема 9. Системы телемеханики. Цифровые устройства автоматики. Современные системы автоматизации. (2 час.)

Передача информации в системах телемеханики. Преобразование сообщений для передачи по каналам связи. Кодирование сообщений.

Логические функции и логические элементы. Аналого-цифровое и цифроаналоговое преобразование. Основные элементы цифровых устройств. Микропроцессоры, микропроцессорные системы, программируемые логические контроллеры. Способы передачи цифровой информации.

Структура и виды современных АСУ ТП. Промышленные сети передачи данных.

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Практические занятия (18 час.)

Занятие 1. Системы автоматического регулирования. (2 час.)

1. Принципы работы систем автоматического регулирования.
2. Принцип обратной связи.
3. Замкнуты и разомкнутые системы.
4. Системы, действующие по возмущения и по отклонению.
5. Комбинированные системы.

Занятие 2. Условные обозначение САР. (2 час.)

1. Изучение нормативной документации по стандартам условных обозначений в системах автоматического регулирования.
2. ГОСТ 21.208-2013. Автоматизация технологических процессов. Обозначение условные приборов и средств автоматизации в схемах.
3. РД-35-240.00-КТН-207-08 Автоматизация и телемеханизация магистральных нефтепроводов. Основные положения.

Занятие 3. Схемы автоматического регулирования температуры в нефтегазовой отрасли. (2 час.)

1. Исследование типовых систем регулирования и контроля температуры, используемых в процессах нефтегазовой отрасли.
2. Устройство манометрических термометров.
3. Измерение температуры термоэлектрическими термометрами (термопарами).
4. Измерение температуры термометрами сопротивления (терморезисторами).

Занятие 4. Схемы автоматического регулирования уровня в резервуаре. (2 час.)

1. Исследование типовых систем регулирования и контроля уровня резервуарных парков.

2. SAAB ROSEMOUNT Tank Radar - безконтактная измерительная система уровня поверхности резервуаров.

Занятие 5. Схемы автоматического регулирования и контроля давления. (2 час.).

1. Исследование типовых систем регулирования и контроля давления в емкостях и трубопроводах.
2. Устройство жидкостных, деформационных, грузопоршневых манометров.
3. Устройство и принцип действия измерительных преобразователей давления.

Занятие 6. Схемы автоматического регулирования и измерения расхода. (2 час.).

1. Исследование типовых систем регулирования и измерения расхода.
2. СИКН – система измерений количества и показателей качества нефти/нефтепродуктов.

Занятие 7. Схемы автоматического (непрерывного) контроля состояния механизмов. (2 час.).

1. Исследование типовых систем измерения и контроля вибрации и частоты вращения механизмов.
2. Агрегатные защиты основных технологических комплексов НПС.

Занятие 8. Семинар. Заслушивание и обсуждение презентаций по индивидуальным темам самостоятельной работы(2 час.).

1. Прослушивание презентаций.
2. Обсуждение. Ответы на вопросы.

Занятие 9. Семинар. (2 час.). Заслушивание и обсуждение презентаций по индивидуальным темам самостоятельной работы(2 час.).

1. Прослушивание презентаций.
2. Обсуждение. Ответы на вопросы.

Лабораторные работы (36 час.)

Лабораторная работа №1. Изучение методики визуального моделирования в пакете Simulink программы MATLAB. (4 час.)

1. Изучение интерфейса программы Simulink Matlab.
2. Основные понятия моделирования.
3. Источники воздействия и сигналы.
4. Технология моделирования.
5. Моделирование линейных динамических объектов и систем.

Лабораторная работа №2. Изучение методики оптимизации модели САР в пакете Simulink программы MATLAB. (4 час.)

1. Источники простых сигналов и воздействий.
2. Источники шумовых воздействий.
3. Принцип «обратной связи».
4. Разработка простейшей модели системы автоматического регулирования с использованием PID-регулятора.
5. Работа с функцией “tune” PID-регулятора.

Лабораторная работа №3. Изучение динамических характеристик объектов регулирования имеющих различные передаточные функции. (4 час.)

1. Работа с моделью, полученной в результате лабораторной работы № 2.
2. Исследование динамических характеристик объектов управления, имеющих передаточную функцию 1-го, 2-го порядков.
3. Получение графиков переходных процессов. Исследование виртуальных регистраторов (виртуальный осциллограф; виртуальных графопостроитель; «плавающий» осциллограф)
4. Анализ графиков переходных процессов.

Лабораторная работа №4. Изучение функционала Simulink по использованию подсистем при разработке САР. (4 час.)

1. Оптимизация модели системы автоматического регулирования.
2. Создание вложенных подсистем.

3. Задание выхода Out и создание подсистемы.

Лабораторная работа №5. Разработка ПИД регулятора. (4 час.)

1. Изучение математических блоков библиотеки Math.
2. Блоки выполнения арифметических операций.
3. Блоки выполнения логических операций.
4. Блоки масштабирования.
5. Создание модели PID регулятора, на основании математической функции, описывающей закон регулирования.

Лабораторная работа №6. Релейное регулирование на объектах нефтегазовой отрасли. Разработка систем автоматического управления, использующих принципы релейного регулирования. (4 час.)

1. Использование блока Relay для создания моделей: реле тока; реле напряжения; реле времени.
2. Использование конструктора сигналов Signal Builder.

Лабораторная работа №7. Разработка модели системы автоматического управления уровнем в резервуаре. (6 час.)

1. Создание модели системы автоматического управления уровнем в резервуаре. Типы резервуаров: PBC-5000; PBC-10000; PBC-20000.
2. Анализ работы модели.

Лабораторная работа №8. Разработка модели системы газовой защиты машинного зала нефтеперекачивающей станции. (6 час.)

1. Создание модели системы автоматического управления газовой защиты машинного зала нефтеперекачивающей станции с использованием релейных принципов управления.
2. Анализ работы модели для различных аварийных ситуаций.

**III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Основы автоматизации технологических процессов нефтегазового производства» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;

характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;

требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Темы 1 - 9	ПК-5	Знает	ПР-6 (практическая работа) УО-1 (собеседование),	Вопросы к зачету №№ 1 - 6
			Умеет		
			Владеет		
		ПК-8	Знает	ПР-6 (практическая работа) УО-1 (собеседование)	
			Умеет		
			Владеет		
2	Темы 2 - 9.	ПК-5	Знает	ПР-11 (разноуровневые задачи и задания) УО-1 (собеседование)	Вопросы к зачету №№ 10 - 23
			Умеет		
			Владеет		
		ПК-9	Знает	ПР-11 (разноуровневые задачи и задания) УО-3 (доклад, сообщение)	
			Умеет		
			Владеет		
3	Темы 1	ПК-5	Знает	ПР-6 (практическая работа) УО-1 (собеседование)	Вопросы к зачету №№ 7,8,9
			Умеет		
			Владеет		

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования

компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Храменков, В.Г. Автоматизация управления технологическими процессами бурения нефтегазовых скважин. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — Томск : ТПУ, 2012. — 416 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/82866> — Загл. с экрана.
2. Схиртладзе, А.Г. Автоматизация технологических процессов и производств. [Электронный ресурс] / А.Г. Схиртладзе, А.В. Федотов, В.Б. Моисеев, В.Г. Хомченко. — Электрон. дан. — Пенза : ПензГТУ, 2015. — 442 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/63096> — Загл. с экрана.
3. Расчёт систем автоматического регулирования для статических объектов с запаздыванием [Электронный ресурс]: методические указания к самостоятельной работе по дисциплине «Автоматизация технологических процессов»/ — Электрон. текстовые данные.— Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013.— 21 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22922>.— ЭБС «IPRbooks».

Дополнительная литература

4. Гаврилов А.Н. Системы управления химико-технологическими процессами. Часть 1 [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Гаврилов А.Н., Пятаков Ю.В.— Электрон. текстовые данные.— Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных

технологий, 2014.— 220 с.— Режим доступа:
<http://www.iprbookshop.ru/47452>.— ЭБС «IPRbooks»

5. Гаврилов А.Н. Системы управления химико-технологическими процессами. Часть 2 [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Гаврилов А.Н., Пятаков Ю.В.— Электрон. текстовые данные.— Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2014.— 200 с.— Режим доступа:
<http://www.iprbookshop.ru/47451>.— ЭБС «IPRbooks»

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

<http://burneft.ru/> Специализированный журнал «Бурение & нефть»

<http://pipeline-science.ru> Специализированный журнал Наука и технологии трубопроводного транспорта нефти и нефтепродуктов».

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

Для успешного освоения дисциплины необходимо следующее программное обеспечение, установленное в компьютерном классе, в котором проводятся лабораторные и практические работы:

- Microsoft Office
- MatLAB Simulink
- Trace Mode

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

VI.1 Организационные рекомендации по освоению дисциплины.

Для успешного освоения дисциплины «Основы автоматизации технологических процессов нефтегазового производства» студенту рекомендуется придерживаться следующего порядка: Обеспечить себя доступом к необходимой основной и дополнительной литературе курса, а также к ресурсам информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», указанным в п. V.

1. При наличии домашнего компьютера (ноутбука) установить академические (студенческие) версии программ Matlab Simulink, Trace Mode, Microsoft Office.
2. Ознакомится со структурой лекционных занятий, указанной в п. I. Определить разделы основных источников литературы соответствующие вопросам, изучаемым в лекционной части курса.
3. Самостоятельно определить объем времени, необходимый для проработки каждой темы.

VI.2 Характер различных видов учебной работы и рекомендуемая последовательность действий студента при освоении дисциплины

Особенностью освоения дисциплины «Основы автоматизации технологических процессов нефтегазового производства» является её прикладной характер. Как уже было сказано в аннотации, данная дисциплина логически связана с такими дисциплинами как «Строительство и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ», «Магистральные трубопроводы». Для понимания действия систем контроля и автоматизации технологических процессов, необходимо понимание самих технологических процессов. Поэтому, для успешного освоения дисциплины, студенту придется освежать в памяти материалы, пройденные в 5-м и 6-м семестрах по указанным выше дисциплинам.

Рекомендации по освоению теоретической части курса. При освоении теоретической части курса используются один из методов активного обучения, а именно метод анализа конкретной ситуации. В связи с чем, от

студента требуется предварительная подготовка к лекционному занятию. Подготовка заключается в изучении темы с использованием одного из основных источников литературы, а также повторение материала дисциплин, изучающих технологию процессов нефтегазового производства.

Например:

Для изучения темы 4. «Измерение и контроль уровня» студенту необходимо найти соответствующий раздел книги основной литературы и изучить вопрос измерения и контроля уровня при автоматизации и контроле технологических процессов. Также ему следует просмотреть технологические схемы резервуарных парков нефтебаз и нефтехранилищ, изучаемые в рамках программы дисциплины ««Строительство и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ»».

Рекомендации по освоению практической части курса.

Подготовка к практическим работам. Выполнение практических работ.

Практическая часть курса состоит из практических и лабораторных работ. Практические работы направлены на изучение конкретных технологических решений по автоматизации конкретных технологических процессов. Материалом для изучения являются типовые отраслевые решения компаний ПАО «Газпром», ПАО «Транснефть», ПАО «Роснефть». Данные решения основаны на технических и технологических требованиях, разрабатываемых в соответствии с Государственной системой технического регулирования (пакетом ГОСТов, технических регламентов, отраслевых нормативных документов). Для успешного освоения практической части курса, студенту необходимо предварительно ознакомиться с нормативными документами, изучаемые в рамках выполнения конкретного практического задания. Т.к. ни все нормативные документы находятся в открытом доступе, а также в связи с тем, что отраслевая нормативная документация регулярно пересматривается, перед подготовкой к практическому занятию студенту необходимо обратиться

к преподавателю за получением актуальной нормативной документации в электронном виде.

Изучение нормативной документации подразумевает под собой: изучение основных терминов и понятий, используемых в нормативном документе; изучение основных положений, описываемых и регулируемых нормативным документом, изучение конкретных технических решений, описываемых в приложениях к нормативным документам.

При выполнении практической работы студенты делятся на бригады по два человека. Бригаде дается индивидуальная технологическая схема. В соответствии с требованиями к каждому практическому заданию студентам нужно разобраться в работе технологической схемы, а также в том, как реализованы конкретные технологические требования в конкретных узлах и системах автоматического управления и контроля.

Подготовка к лабораторным работам. Выполнение лабораторных работ.

При освоении практической части курса оспользуется одна из методик активного обучения, а именно «компьютерная симуляция». В качестве инструмента для компьютерной симуляции используется приложение Simulink программного пакета MatLAB, а также демоверсия системы диспетчирования и сбора данных с человеко-машинным интерфейсом Tracemode. Данные программы установлены в компьютерном классе учебной лаборатории. Необязательно наличие установленных на личном компьютере вышеуказанных программ. Но в целях повышения глубины освоения дисциплины, а также изучения и дальнейшего использования данных программных продуктов в научной и учебной деятельности студента, установка студенческих версий программ MatLAB, Tracemode на личных компьютерах обучающихся – приветствуется.

Порядок установки студенческой версии программы MatLAB.

Для получения дистрибутива студенческой версии программы MatLAB, студенту необходимо отправить письмо с корпоративного почтового ящика (dvfu.ru - предоставляется каждому студенту) по адресу dvfu@mathworks.su. В

ответном письме будут содержаться инструкции по загрузке и установке программного продукта MatLAB.

Порядок установки студенческой версии программы Tracemode.

Для получения демо-версии программы Tracemode студенту необходимо зарегистрироваться в разделе «[SCADA TRACE MODE: скачать бесплатно](http://www.adastra.ru/)» сайта: <http://www.adastra.ru/>. После регистрации на указанный адрес придет письмо с дальнейшими инструкциями.

Перед выполнением очередной лабораторной работы в программе MatLAB студенту необходимо ознакомиться с описанием блоков, из которых будет состоять модель Simulink. Данную информацию можно посмотреть в описании «Help» каждого блока.

Для выполнения лабораторных работ в программе Tracemode, студенту необходимо прежде познакомиться с соответствующим разделом описания программы «Быстрый старт». Данное описание становится доступным пользователю после регистрации на сайте.

Также, в качестве выполнения практических занятий в данном курсе предусмотрены семинары. Семинарские занятия предусматривают заслушивание и обсуждение презентаций на индивидуальные темы, указанные в приложении 1 к данному РПУД. Порядок подготовки презентации указан там же.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Мультимедийная аудитория:

Проектор 3-chip DLP, 10 600 ANSI-лм, WUXGA 1 920x1 200 (16:10) PT-DZ110XE Panasonic; экран 316x500 см, 16:10 с эл. приводом; крепление настенно-потолочное Elpro Large Electrol Projecta; профессиональная ЖК-панель 47", 500 Кд/м2, Full HD M4716CCBA LG; подсистема видеоисточников документ-камера CP355AF Avertvision; подсистема видеокоммутации; подсистема аудиокоммутации и звукоусиления;

подсистема интерактивного управления; беспроводные ЛВС обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS).

Компьютерный класс:

Рабочие станции 25 шт. следующие конфигурации:

ОС: Windows 10, Windows 8.1, Windows 8, Windows 7 Service Pack 1, , Intel or AMD x86 процессор, поддерживающий SSE2 Дисковое пространство: 16 Гб для MATLAB, ОЗУ: 4 Гб. Графическая карта поддерживающая OpenGL 3.3 с 1 Гб памяти.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**
по дисциплине «**Основы автоматизации процессов нефтегазового
производства**»
Направление подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело
Профиль «**Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения
нефти, газа и продуктов переработки**»
Форма подготовки очная

**Владивосток
2019**

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	1-9 недели	Подготовка к лабораторным занятиям. Изучение конспекта лекций. Подготовка вопросов для собеседования, для защиты материала лабораторной работы.	36 час.	Проверка практической работы. Проведение собеседования УО-1.
2	1-9 недели	Подготовка к практическим занятиям. Изучение конспекта лекций. Изучение нормативной документации.	36 час.	Проверка практических работ. Проведение собеседования УО-1.
3	1-9 недели	Подготовка доклада по индивидуальной теме в виде презентации	36 час.	Доклад с презентацией УО-3
ИТОГО			36 часа	

Рекомендации по самостоятельной работе студентов

Самостоятельная работа студентов является важным этапом и элементом освоения дисциплины. В рамках СРС основное внимание уделяется изучению литературы, электронных изданий, работы с библиотечными и поисковыми системами. Самостоятельная работа студентов по данному курсу предусматривает изучение определенного материала с последующим собеседованием по изученному вопросу, а также подготовка презентаций по индивидуальным темам с последующим заслушиванием и обсуждением.

Методические указания к выполнению видов самостоятельной работы

Самостоятельное изучение материала, проверяемое собеседованием.

Выполнение каждой лабораторной и практической работы предусматривает предварительную подготовку. Подготовка заключается в изучении: нормативной документации; схем автоматизации конкретных технологических процессов; функционала программного обеспечения (в зависимости от задания конкретной лабораторной, либо практической работы). Порядок подготовки к выполнению практических и лабораторных работ, по результатам которых проводится собеседование, указан в п. VI.

Доклад с презентацией.

Самостоятельная работа выполняется в виде доклада, подготовленного в форме презентации по выбранной тематике.

Презентация должна состоять из 10 – 15 слайдов, последовательно раскрывающих тему доклада. При подготовке презентации приветствуется использование мультимедийных технологий, улучшающих оформление и представление материала.

Оценивание самостоятельной работы происходит в виде семинара, на котором студенты выступают с докладами. Порядок оценивания самостоятельной работы студентов приведен в таблице ниже.

Оценка	50–60 баллов (неудовлетворительно)	61-75 баллов (удовлетворительно)	76-85 баллов (хорошо)	86-100 баллов (отлично)
Критерии	Содержание критериев			
Раскрытие темы	Тема не раскрыта. Отсутствуют выводы.	Тема раскрыта не полностью. Выводы не сделана и/или не обоснованы.	Тема раскрыта. Проведен анализ проблемы без привлечения дополнительной литературы. Не все выводы сделаны и/или обоснованы	Тема раскрыта полностью. Проведен анализ проблемы с привлечением дополнительной литературы. Выводы обоснованы.
Представление	Представляемая информация логически не связана. Не использованы профессиональные термины	Представляемая информация не систематизирована и/или не последовательна. Использовано 1-2 профессиональных термина	Представляемая информация не систематизирована и последовательна. Использовано более 2 профессиональных терминов	Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Использовано более 5 профессиональных терминов
Оформление	Не использованы технологии Power Point. Больше 4 ошибок в представляемой информации	Использованы технологии Power Point частично. 3-4 ошибки в представляемой информации	Использованы технологии Power Point. Не более 2 ошибок в представляемой информации	Широко использованы технологии (Power Point и др.). Отсутствуют ошибки в представляемой информации
Ответы на вопросы	Нет ответов на вопросы	Только ответы на элементарные вопросы	Ответы на вопросы полные и/или частично полные	Ответы на вопросы полные, с приведением примеров и/или пояснений

Список тем, по выбору студента.

1. Tank Radar - безконтактная измерительная система уровня поверхности резервуаров.
2. Система вибродиагностики для неразрушающего контроля и автоматики нефтегазового оборудования.
3. Назначение и основные технические характеристики программируемых логических контроллеров (ПЛК), используемых в средствах автоматизации процессов нефтегазовой отрасли.
4. Программирование ПЛК. Краткая характеристика стандартных языков программирования ПЛК. Алгоритм выполнения программ.
5. SCADA-система. Основные сведения. Архитектура SCADA-систем.
6. Основные подсистемы SCADA-пакетов. Конфигурирование SCADA-систем. Встроенные языки программирования.
7. DCS-системы. Состав и особенности построения.
8. АСУТП цеха добычи нефти и газа (ЦДНГ) на базе технических средств фирмы Control Microsystem.
9. АСУТП центрального пункта сбора (ЦПС) на базе технических средств фирмы Schneider Electric.
10. АСУТП комплексного сборочного пункта (КСП) на базе технических средств Allen-Bradley.
11. АСУТП цеха поддержания пластового давления на (ЦППД) на базе технических средств фирмы Emerson.
12. Автоматизированные системы обеспечения газовой защиты объектов нефтегазовой отрасли.

В зависимости от выбранной тематики, доклад должен в себя включать: структуру описываемой системы; описание функционирования системы (принципы действия датчиков, исполнительных устройств); основные задачи, решаемые системой; сравнительный анализ с аналогичными решениями по функционалу, эргономическим показателям.

Для подготовки доклада/презентации, студент может пользоваться открытыми источниками в Интернет, официальными вебсайтами компаний, внедряющих системы автоматизации. Периодическими изданиями. Наиболее информативные источники приведены в списке литературы данного РПУД.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине «Основы автоматизации процессов нефтегазового
производства»
Направление подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело
Профиль «Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения
нефти, газа и продуктов переработки»
Форма подготовки очная

Владивосток
2019

Паспорт ФОС

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ПК-5. Способен оформлять технологическую, техническую, проектную документацию по обслуживанию и эксплуатации объектов нефтегазовой отрасли в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	Знает	Основные требования предъявляемые к технологической, технической, проектной документации по обслуживанию и эксплуатации объектов нефтегазовой отрасли в части диспетчерского контроля
	Умеет	Определить тип оформляемой документации различного назначения
	Владеет	Навыками анализа информации, полученной при оценке технологического процесса в нефтегазовой отрасли с целью внесения в технологическую, техническую, проектную документацию по обслуживанию и эксплуатации объектов нефтегазовой отрасли
ПК-8. Способность осуществлять организацию рабочих мест в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	Знает	Математические модели, описывающие САР (системы автоматического регулирования). Показатели качества систем автоматического регулирования.
	Умеет	Создавать простейшие математические модели САР (систем автоматического регулирования). Оценивать качество процессов регулирования. Выполнять базовую настройку виртуальных САР лабораторных стендов под требования технологических процессов. Реализовывать полученные теоретические результаты в практической настройке лабораторного оборудования.
	Владеет	Методами компьютерного моделирования САР (систем автоматического регулирования). Методами оценки качества САР базовыми навыками настройки автоматических регуляторов
ПК-9. Способность осуществлять организацию работ по оперативному сопровождению технологических процессов в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	Знает	Основные методы измерения и контроля рабочих параметров технологического оборудования Основные методы неразрушающего автоматического контроля фактического состояния оборудования
	Умеет	Обоснованно выбирать технические и технологические решения по измерению и контролю параметров технологического оборудования интегрированных в единую САР (систему автоматического регулирования) технологическими процессами Интерпретировать технологические схемы систем автоматического регулирования, обеспечивающих автоматический неразрушающий контроль технического состояния оборудования

	Владеет	Навыками обоснованного выбора технических и технологических решений по измерению и контролю параметров технологического оборудования Навыком интерпретации схем САР (систем автоматического регулирования).
--	---------	--

Коды и этапы формирования компетенций

№ п/п	Контролируемые темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Темы 1 - 9	ПК-5	Знает	ПР-6 (практическая работа) УО-1 (собеседование),	Вопросы к зачету №№ 1 - 6
			Умеет		
			Владеет		
		ПК-8	Знает	ПР-6 (практическая работа) УО-1 (собеседование)	
			Умеет		
			Владеет		
2	Темы 2 - 9.	ПК-5	Знает	ПР-11 (разноуровневые задачи и задания) УО-1 (собеседование)	Вопросы к зачету №№ 10 - 23
			Умеет		
			Владеет		
		ПК-8	Знает	ПР-11 (разноуровневые задачи и задания) УО-3 (доклад, сообщение)	
			Умеет		
			Владеет		
3	Темы 1	ПК-5	Знает	ПР-6 (лабораторная работа) УО-1 (собеседование)	Вопросы к зачету №№ 7,8,9
			Умеет		
			Владеет		

Шкала оценивания уровня сформированности компетенций по дисциплине «Основы автоматизации технологических процессов нефтегазового производства»

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
ПК-5. Способен оформлять технологическую, техническую, проектную документацию по обслуживанию и эксплуатации объектов нефтегазовой отрасли в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	знает (пороговый уровень)	Основные требования предъявляемые к технологической, технической, проектной документации по обслуживанию и эксплуатации объектов нефтегазовой отрасли в части диспетчерского контроля	Знание технических параметров систем автоматического регулирования, влияющих на качество процесса регулирования	Способность перечислить параметры системы автоматического регулирования, влияющие на качество переходного процесса. Способность различать статические и динамические характеристики процесса регулирования.
	умеет (продвинутый)	Определить тип оформляемой документации различного назначения	Умение определять параметры процесса автоматического регулирования, влияющие на качество переходных процессов	Способность определять статические и динамические характеристики процесса регулирования.
	владеет (высокий)	Навыками анализа информации, полученной при оценке технологического процесса в нефтегазовой отрасли с целью внесения в технологическую, техническую, проектную	Владение навыками анализа информацией	Способность оптимизировать системы простейшие системы автоматического регулирования процессов в нефтегазовой отрасли, с целью достижения требуемых показателей качества, определяемых технологическим процессом

		документацию по обслуживанию и эксплуатации объектов нефтегазовой отрасли		
ПК-8. Способность осуществлять организацию рабочих мест в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	знает (пороговый уровень)	Математические модели, описывающие САР (системы автоматического регулирования). Показатели качества систем автоматического регулирования.	Знания математических моделей типовых динамических звеньев систем автоматического регулирования	Способность перечислить основные типовые динамические звенья, составляющие математические модели систем автоматического регулирования. Представить математическую характеристику (функцию) для каждого динамического звена
	умеет (продвинутый)	Создавать простейшие математические модели САР (систем автоматического регулирования). Оценивать качество процессов регулирования. Выполнять базовую настройку виртуальных САР лабораторных стендов под требования технологических процессов. Реализовывать полученные теоретические результаты в практической настройке лабораторного оборудования.	Умение разрабатывать простейшие модели САР при известной передаточной функции объекта регулирования (управления)	Способность оценивать динамические и статические характеристики САР, умение оптимизировать работу САР исходя из технологических требований объекта регулирования

	владеет (высокий)	<p>Методами компьютерного моделирования САР (систем автоматического регулирования). Методами оценки качества САР базовыми навыками настройки автоматических регуляторов</p>	<p>Владение базовыми инструментарием среды компьютерного моделирования САР.</p>	<p>Способность работы в средах компьютерного моделирования позволяющих давать качественную оценку САР, а также оптимизировать работу САР исходя из технологических требований объекта регулирования</p>
<p>ПК-9. Способность осуществлять организацию работ по оперативному сопровождению технологических процессов в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности</p>	знает (пороговый уровень)	<p>Основные методы измерения и контроля рабочих параметров технологического оборудования. Основные методы неразрушающего автоматического контроля фактического состояния оборудования</p>	<p>Знание технических параметров систем автоматического регулирования, влияющих на качество процесса регулирования</p>	<p>Способность перечислить параметры системы автоматического регулирования, влияющие на качество переходного процесса. Способность различать статические и динамические характеристики процесса регулирования.</p>
	умеет (продвинутый)	<p>Обоснованно выбирать технические и технологические решения по измерению и контролю параметров технологического оборудования интегрированных в единую САР (систему автоматического регулирования) технологическ</p>	<p>Умение определять параметры процесса автоматического регулирования, влияющие на качество переходных процессов</p>	<p>Способность определять статические и динамические характеристики процесса регулирования.</p>

		<p>ими процессами Интерпретировать технологические схемы систем автоматического регулирования, обеспечивающих автоматический неразрушающий контроль технического состояния оборудования</p>		
	<p>владеет (высокий)</p>	<p>Навыками обоснованного выбора технических и технологических решений по измерению и контролю параметров технологического оборудования Навыком интерпретации схем САР (систем автоматического регулирования)</p>	<p>Владение инструментарием программы Matlab Simulink</p>	<p>Способность оптимизировать системы простейшие системы автоматического регулирования процессов в нефтегазовой отрасли, с целью достижения требуемых показателей качества, определяемых технологическим процессом</p>

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

Промежуточная аттестация студентов. Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Основы автоматизации технологических процессов нефтегазового производства» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. Согласно учебного плана – зачет. Форма проведения – устная (устный опрос в форме собеседования). Для получения допуска к зачету, студенту необходимо успешно выполнить все практические и лабораторные задания, предусмотренные программой.

Критерии выставления оценки студенту на зачете по дисциплине «Основы автоматизации технологических процессов нефтегазового производства»:

Критерии оценки (устный ответ)

Баллы (рейтинговой оценки)	Оценка зачета	Требования к сформированным компетенциям
60 - 100	«зачтено»	ответ показывает прочные знания современных средств автоматизации, применяемых на объектах нефтегазовой отрасли; отличается глубиной и полнотой раскрытия методов и технических средств автоматизации, применяемых в отрасли; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность процессов; делать выводы и обобщения; давать аргументированные ответы; приводить примеры конкретных систем автоматического регулирования с использованием условных обозначений; знания актуальной отраслевой нормативной документации в области разработки и эксплуатации систем автоматического регулирования.
менее 59	«не зачтено»	ответ, обнаруживающий незнание современных средств автоматизации, применяемых на объектах нефтегазовой отрасли; отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнание или поверхностное знание основных вопросов теории автоматического регулирования; несформированными навыками чтения и

		объяснения технологических схем автоматического управления процессами; неумением давать аргументированные ответы; отсутствием логичности и последовательности.
--	--	--

Текущая аттестация студентов. Текущая аттестация студентов по дисциплине «Основы автоматизации технологических процессов нефтегазового производства» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Основы автоматизации технологических процессов нефтегазового производства» проводится в форме контрольных мероприятий (защиты лабораторной работы, практической работы, доклада) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- Степень усвоения теоретических знаний (собеседование);

Критерии оценки (устный опрос).

- ✓ 100-86 баллов - если ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.
- ✓ 85-76 - баллов - ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе.
- ✓ 75-61 - балл - оценивается ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа;

неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.

- ✓ 60-50 баллов - ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

- Уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы (защита практических и лабораторных работ);

Критерии оценки (письменный ответ)

- ✓ 100-86 баллов - Результаты практической/лабораторной работы корректны, подтверждены соответствующими заданию расчетами и обоснованиями. Отчет по лабораторной/практической работе оформлен в электронном виде. Полученные результаты подтверждаются наглядными схемами, графиками, с последовательным и аргументированным изложением хода выполнения работ. Имеются выводы по проделанной работе.
- ✓ 85-76 баллов - Результаты практической/лабораторной работы корректны, подтверждены соответствующими заданию расчетами и обоснованиями. Отчет по лабораторной/практической работе оформлен в электронном виде. Полученные результаты подтверждаются наглядными схемами, графиками, с последовательным и аргументированным изложением хода выполнения работ. Имеются выводы по проделанной работе. Однако допускается одна - две неточности в ответе.
- ✓ 75-61 баллов - Результаты практической/лабораторной работы корректны. Отчет по лабораторной/практической работе оформлен в электронном виде. Полученные результаты недостаточно аргументированы. Отсутствует последовательное изложение хода выполнения работ. Выводы по проделанной работе показывают незнание исследуемых процессов.
- ✓ 60-50 баллов - Результаты практической/лабораторной работы некорректны. Отсутствует последовательное изложение хода выполнения работ. Вывода, а также используемые формулировки в изложении, обнаруживают незнание процессов изучаемой предметной области, отличаются неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

- Результаты самостоятельной работы (презентации).

Оценка	50–60 баллов (неудовлетворительно)	61-75 баллов (удовлетворительно)	76-85 баллов (хорошо)	86-100 баллов (отлично)
Критерии	Содержание критериев			
Раскрытие темы	Тема не раскрыта. Отсутствуют выводы.	Тема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны и/или не обоснованы.	Тема раскрыта. Проведен анализ проблемы без привлечения дополнительной литературы. Не все выводы сделаны и/или обоснованы	Тема раскрыта полностью. Проведен анализ проблемы с привлечением дополнительной литературы. Выводы обоснованы.
Представление	Представляемая информация логически не связана. Не использованы профессиональные термины	Представляемая информация не систематизирована и/или не последовательна. Использовано 1-2 профессиональных термина	Представляемая информация не систематизирована и последовательна. Использовано более 2 профессиональных терминов	Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Использовано более 5 профессиональных терминов
Оформление	Не использованы технологии Power Point. Больше 4 ошибок в представляемой информации	Использованы технологии Power Point частично. 3-4 ошибки в представляемой информации	Использованы технологии Power Point. Не более 2 ошибок в представляемой информации	Широко использованы технологии (Power Point и др.). Отсутствуют ошибки в представляемой информации
Ответы на вопросы	Нет ответов на вопросы	Только ответы на элементарные вопросы	Ответы на вопросы полные и/или частично полные	Ответы на вопросы полные, с приведением примеров и/или пояснений

**Оценочные средства для промежуточной аттестации
Вопросы к зачету**

1. Виды САР (систем автоматического регулирования) действующие по принципу отклонения, по принципу возмущения. Сравнительный анализ и оценка применения в нефтегазовой отрасли.
2. Основные структурные элементы САР (системы автоматического регулирования). Назначение. Характеристики.
3. Статические и динамические характеристики элементов САР.
4. Понятие устойчивости и показатели качества САР.
5. Типовые элементарные динамические звенья САР. Динамические характеристики выраженные уравнениями и временными характеристиками.
6. Расчета параметров настройки регулятора методом незатухающих колебаний (метод Циглера-Никольса).
7. Законы регулирования.
8. Влияние параметров настройки регулятора на показатели качества регулирования при различных законах регулирования.
9. Выбор типа автоматического регулятора и определение параметров его настройки.
10. Электрические датчики механических величин: индуктивные; емкостные; индукционные; вихретоковые; пьезоэлектрические; тензометрические.
11. Измерение температуры.
12. Измерение уровня. Уровнемеры и сигнализаторы уровня.
13. Измерение давления.
14. Измерение расхода.
15. Измерение вибрации и частоты вращения механизмов.
16. Измерение физико-химических свойств и состава жидкостей и газов.
17. Релейные элементы. Понятие релейных элементов и виды реле.
18. Системы телемеханики. Передача информации. Преобразование сообщений для передачи по каналам связи.
19. Цифровые устройства автоматики. Логические функции и логические элементы. Способы передачи цифровой информации.
20. Аналоговые каналы связи. Схемы подключения датчиков с аналоговым выходным сигналом к контроллеру с учетом требований безопасности для взрывоопасных зон. Барьеры безопасности.
21. Назначение и основные технические характеристики программируемых логических контроллеров (ПЛК).
22. Промышленные программируемые логические контроллеры (ПЛК).
23. SCADA – системы. Основные функции, архитектура, эксплуатационные характеристики.
24. Автоматизация НПС. Система откачки утечек.

25. Автоматизация НПС. Система автоматического управления приточно-вытяжной вентиляцией насосного зала.

26. Автоматизация НПС. Система автоматического управления вентиляцией и охлаждением приводных двигателей МНА.

27. Автоматизация НПС. Система автоматического управления подпорной вентиляцией приводных двигателей МНА.

28. Автоматизация НПС. Автоматическое управление ССВД (системой сглаживания волн давления).

29. Автоматизация НПС. Система автоматического управления резервуарным парком.

Оценочные средства для текущей аттестации

Перечень тематик для собеседования

1. Виды систем автоматического регулирования. Наиболее распространенные типы систем автоматического регулирования, используемые на объектах нефтегазовой отрасли.
2. Показатели качества систем автоматического регулирования.
3. Методики определения параметров автоматических регуляторов.
4. Системы контроля фактического состояние оборудования в нефтегазовой отрасли.
5. Система автоматического управления резервуарным парком. Структура. Описание функционирования.
6. Автоматизированная система газовой защиты машинного зала магистральных насосных агрегатов НПС. Структура. Описание функционирования.
7. Автоматизированная система сглаживания волн давления в магистральном нефтепроводе. Структура. Описание функционирования.
8. Автоматизированная система обнаружения утечек. Структура. Описание функционирования.
9. Релейная автоматика на объектах нефтегазовой отрасли.
10. МПСА (микропроцессорные системы автоматики) на объектах нефтегазовой отрасли.
11. Датчики измерения уровня в резервуаре.
12. Датчики измерения температуры.
13. Устройства измерения расхода нефти и газа.
14. Датчики измерения плотности (плотномеры).
15. Датчики давления.
16. Структура SCADA-системы на примере одного из производителей данных решений.

Список тем докладов, по выбору студента.

1. Tank Radar - безконтактная измерительная система уровня поверхности резервуаров.
2. Система вибродиагностики для неразрушающего контроля и автоматики нефтегазового оборудования.

3. Назначение и основные технические характеристики программируемых логических контроллеров (ПЛК), используемых в средствах автоматизации процессов нефтегазовой отрасли.
4. Программирование ПЛК. Краткая характеристика стандартных языков программирования ПЛК. Алгоритм выполнения программ.
5. SCADA-система. Основные сведения. Архитектура SCADA-систем.
6. Основные подсистемы SCADA-пакетов. Конфигурирование SCADA-систем. Встроенные языки программирования.
7. DCS-системы. Состав и особенности построения.
8. АСУТП цеха добычи нефти и газа (ЦДНГ) на базе технических средств фирмы Control Microsystem.
9. АСУТП центрального пункта сбора (ЦПС) на базе технических средств фирмы Schneider Electric.
10. АСУТП комплексного сборочного пункта (КСП) на базе технических средств Allen-Bradley.
11. АСУТП цеха поддержания пластового давления на (ЦППД) на базе технических средств фирмы Emerson.
12. Автоматизированные системы обеспечения газовой защиты объектов нефтегазовой отрасли.