

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт геологии и нефтегазовых технологий



подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины
Основы автоматизации скважин Б1.В.ДВ.7

Направление подготовки: 21.03.01 - Нефтегазовое дело

Профиль подготовки: не предусмотрено

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Нафиков И.М.

Рецензент(ы):

Успенский Б.В.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Успенский Б. В.

Протокол заседания кафедры No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Учебно-методическая комиссия Института геологии и нефтегазовых технологий:

Протокол заседания УМК No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Регистрационный No 324219

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) ассистент, б.с. Нафиков И.М. кафедра разработки и эксплуатации месторождений трудноизвлекаемых углеводородов Институт геологии и нефтегазовых технологий , IrMNafikov@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Приобретение и освоение студентами теоретических основ автоматизированного проектирования, ознакомление с принципами построения современных САПР и получение навыков при решении инженерных задач проектирования сложных технических систем с помощью САПР. Формирование у студентов теоретических и практических знаний в области разработки систем автоматизированного проектирования.

Целью преподавания дисциплины является передача студентам теоретических знаний и выработка у них практических навыков и умений, позволяющих решать сложные задачи в области разработки САПР с единых методологических позиций на основе общесистемной проработки всего комплекса вопросов с использованием методов моделирования.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.В.ДВ.7 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 21.03.01 Нефтегазовое дело и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 4 курсе, 7 семестр.

Изучение дисциплины "Системы автоматизированного проектирования" основано на знаниях студентов дисциплин: "Информатика", "Высшая математика", "Инженерная графика", "Процессы и аппараты химических технологий", "Общая химическая технология", "Химическая технология топлива и углеродных материалов", "Системы управления химико-технологическими процессами", "Проектирование и оборудование нефтегазохимического комплекса".

Основные задачи изучения дисциплины состоят в получении студентами основных научно-практических знаний о принципах автоматизированного проектирования нефтегазохимического комплекса и функциональных возможностях программного обеспечения, применяемого для этих целей.

Полученные знания необходимы студентам при подготовке, выполнении и защите магистерской диссертации, и при решении научно-исследовательских, проектно-конструкторских, производственно-технологических и организационно-управленческих задач в будущей профессиональной деятельности.

Дисциплина "Системы автоматизированного проектирования" относится к дисциплинам направления подготовки магистров, обучающихся по направлению 131000.68 "Нефтегазовое дело" на кафедре высоковязких нефтей и природных битумов (ВВН и ПБ) Института геологии и нефтегазовых технологий КФУ.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
опк-4	Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные
пк-14	способность участвовать в разработке мероприятий по проектированию процессов разработки и изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством, их внедрения

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
пк-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
пк-27	обладает способностью работать с информацией в глобальных компьютерных сетях
пк-29	готовностью к адаптации, корректировке и использованию технологий в профессиональной деятельности
пк-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде
пк-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)
пк-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

- а) основные термины, определения и понятия, относящиеся к автоматизации технологических процессов и производств;
- б) технические структуры современных АСУТП, как многоуровневых иерархических систем и выполняемые всеми уровнями управления функции;
- в) современные технические средства автоматизации и программируемые технические комплексы (ПТК);
- г) принципы и методы построения АСУТП;
- д) типовые схемные решения по автоматизации нефтедобывающих и нефтеперерабатывающих процессов, алгоритмы контроля и управления ими.

2. должен уметь:

- а) Проводить анализ систем автоматизации технологических процессов и производств, как объект автоматизации;
- б) Выбирать современные технические средства при построении конкретных автоматизированных систем контроля или управления;
- в) Разрабатывать схемы логической компоновки устройств связи технических средств низшего уровня управления с цифровыми управляющими вычислительными устройствами.

3. должен владеть:

- а) основными терминами, определениями и понятиями, относящиеся к автоматизации технологических процессов и производств;
- б) принципами и методами построения АСУТП.
- в) навыками выбора технических средств при построении систем автоматизации.
- г) типовыми решениями по автоматизации нефтедобывающих и нефтеперерабатывающих процессов, алгоритмами контроля и управления ими;

4. должен демонстрировать способность и готовность:

использовать программное обеспечение промышленных автоматизированных систем для поддержки современного цикла проектных работ:

построить модель процесса; выпускать графическую рабочую документацию.

формирования знаний по технологии подготовки и переработки нефтяного сырья с получением ассортимента нефтепродуктов, отвечающих современным НТД;

выбора оптимального решения переработки углеродного сырья.

- готовность проявлять инициативу, в том числе в ситуациях риска;
- самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности;
- формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской и практической деятельности;
- использовать на практике знания, умения и навыки в организации исследовательских, проектных и конструкторских работ, в управлении коллективом;
- изменять научный и научно-производственный профиль своей профессиональной деятельности;

научно-исследовательская деятельность (НИД):

- использовать методологию научных исследований в профессиональной деятельности;
- использовать профессиональные программные комплексы в области математического моделирования технологических процессов и объектов;
- проводить анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования, осуществлять выбор методик и средств решения задачи, проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых разработок;
- применять полученные знания для разработки и реализации проектов, различных процессов производственной деятельности;
- применять методологию проектирования;
- использовать автоматизированные системы проектирования;
- осуществлять расчеты по проектам, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектируемых аппаратов, конструкций, технологических процессов;
- разрабатывать оперативные планы проведения всех видов деятельности, связанной с исследованием, разработкой, проектированием, конструированием, реализацией и управлением технологическими процессами и производствами в области добычи, транспорта и хранения углеводородов;

производственно-технологическая деятельность (ПТД):

- применять инновационные методы для решения производственных задач;
- конструировать и разрабатывать новые инновационные технологические процессы и оборудование нефтегазодобычи и транспорта нефти и газа;
- анализировать возможные инновационные риски при внедрении новых технологий, оборудования, систем;
- применять полученные знания для разработки проектных решений по управлению качеством в нефтегазовом производстве.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) 144 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 7 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практи- ческие занятия	Лабора- торные работы	
1.	Тема 1. Введение. Основные понятия и определения. Типовые структуры систем управления технологическими процессами: локальные, централизованные и АСУТП.	7		4	0	4	Лабораторные работы
2.	Тема 2. Государственная система приборов и средств автоматизации (ГСП)	7		2	0	0	
3.	Тема 3. Типовой состав технических средств современных систем автоматики	7		4	0	4	Лабораторные работы Устный опрос
4.	Тема 4. Система автоматического регулирования.	7		4	0	6	Устный опрос Лабораторные работы
5.	Тема 5. Основные элементы и устройства электрических систем автоматики.	7		8	0	6	Лабораторные работы Устный опрос
6.	Тема 6. Датчики технологических параметров.	7		8	0	6	Устный опрос Лабораторные работы
7.	Тема 7. Исполнительные устройства	7		2	0	6	Лабораторные работы Устный опрос
.	Тема . Итоговая форма контроля	7		0	0	0	Экзамен
	Итого			32	0	32	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Введение. Основные понятия и определения. Типовые структуры систем управления технологическими процессами: локальные, централизованные и АСУТП.
лекционное занятие (4 часа(ов)):

Цель и задачи курса. Основные понятия и определения. Классификация систем автоматизации: системы автоматического контроля, локальные системы управления, централизованные системы контроля, регулирования и управления, АСУТП. Варианты топологических структур централизованных систем управления (с ручным управлением, советующего типа, супервизорного типа, цифровым управлением).

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Типовые структуры систем управления технологическими процессами: локальные, централизованные и АСУТП.

Тема 2. Государственная система приборов и средств автоматизации (ГСП)

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Принципы построения ГСП. Классификация изделий ГСП по функциональному признаку, по виду используемой энергии и по конструктивному исполнению. Стандартизация и унификация изделий ГСП. Унифицированные сигналы связи, принятые в ГСП. Унифицированные передающие, механо-электрические, частотные измерительные преобразователи и преобразователи унифицированных сигналов связи.

Тема 3. Типовой состав технических средств современных систем автоматики

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Устройства получения информации о состоянии объекта. Датчики, нормирующие преобразователи, исполнительные устройства (общие представления). Статические, динамические, метрологические характеристики элементов систем автоматики. Технические средства приема, преобразования и передачи измерительной информации и командных сигналов. Типовые схемы формирования измерительных сигналов.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Типовые схемы формирования измерительных сигналов.

Тема 4. Система автоматического регулирования.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Общие принципы построения системы автоматического регулирования. Классификация САР. САР по отклонению и по возмущению. Виды переходных процессов, основные показатели качества регулирования. Законы регулирования: П, ПИ, ПД, ПИД и позиционные регуляторы. Основные настроечные коэффициенты регуляторов.

лабораторная работа (6 часа(ов)):

система автоматического регулирования. показатели качества регулирования. Законы регулирования: П, ПИ, ПД, ПИД и позиционные регуляторы. Основные настроечные коэффициенты регуляторов.

Тема 5. Основные элементы и устройства электрических систем автоматики.

лекционное занятие (8 часа(ов)):

Преобразователи различных технологических параметров в электрические сигналы связи: потенциометрические, емкостные, индуктивные, индукционные, трансформаторные, пьезоэлектрические, тензометрические преобразователи. Принципы работы, статические характеристики, достоинства и недостатки, области практического применения.

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Преобразователи: потенциометрические, емкостные, индуктивные, индукционные, трансформаторные, пьезоэлектрические, тензометрические преобразователи. Принципы работы, статические характеристики

Тема 6. Датчики технологических параметров.

лекционное занятие (8 часа(ов)):

Датчики измерения температуры, давления, расхода, уровня, плотности и вязкости. Разновидности функциональных структурных схем, статические и динамические характеристики, области практического применения. Варианты промышленного исполнения.

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Разновидности функциональных структурных схем, статические и динамические характеристик

Тема 7. Исполнительные устройства

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Классификация исполнительных механизмов. Электродвигательные исполнительные устройства. Однооборотные, многооборотные ИМ, электрические ИМ постоянной и переменной скорости. Пневматические исполнительные механизмы. Классификация регулирующих органов.

лабораторная работа (6 часа(ов)):

исполнительные механизмы. Электродвигательные исполнительные устройства. Однооборотные, многооборотные ИМ, электрические ИМ постоянной и переменной скорости. Пневматические исполнительные механизмы.

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел дисциплины	Се-местр	Неде-ля семе-стра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудо-емкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
3.	Тема 3. Типовой состав технических средств современных систем автоматики	7		подготовка к устному опросу	4	Устный опрос
4.	Тема 4. Система автоматического регулирования.	7		подготовка к контрольной работе	16	Контроль-ная работа
				подготовка к устному опросу	4	Устный опрос
5.	Тема 5. Основные элементы и устройства электрических систем автоматики.	7		подготовка к устному опросу	8	Устный опрос
6.	Тема 6. Датчики технологических параметров.	7			16	Лабораторные работы
				подготовка к устному опросу	4	Устный опрос
7.	Тема 7. Исполнительные устройства	7		подготовка к устному опросу	10	Устный опрос
	Итого				62	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Проводятся интерактивные лекции с использованием программ компьютерного моделирования, компьютеров. Большая часть материала изучается самостоятельно.

Интерактивные методы обучения, кейс-технологии, метод проектов, портфолио, дискуссия, тренинг, игра. Проводятся лекции и практические занятия с использованием компьютеров и лабораторных установок. Большая часть материала изучается самостоятельно. Семинары в диалоговом режиме, к работе которых привлекаются ведущие исследователи и специалисты-практики, и являющийся основой корректировки индивидуальных учебных планов магистра, дискуссии, компьютерные симуляции, деловые и ролевые игры, разбор конкретных ситуаций, групповые дискуссии, результаты работы студенческих исследовательских групп, вузовские и межвузовские интерактивные конференции и вебинары, встречи с представителями российских и зарубежных компаний, государственных и общественных организаций, мастер-классы экспертов и специалистов. Электронный образовательный ресурс, монографии, научные статьи, учебные пособия, методические указания.

Проводятся лекции и лабораторные занятия с использованием установок, лабораторных стендов, моделирующих процессы освоения природных битумов и сверхтяжелых нефтей, программ компьютерного моделирования, компьютеров. Большая часть материала изучается самостоятельно.

Коллоквиум, письменная работа, тестирование, презентация, опрос, семинары в диалоговом режиме, к работе которых привлекаются ведущие исследователи и специалисты-практики, и являющийся основой корректировки индивидуальных учебных планов магистра, дискуссии, компьютерные симуляции, деловые и ролевые игры, разбор конкретных ситуаций, групповые дискуссии, результаты работы студенческих исследовательских групп, вузовские и межвузовские интерактивные конференции и вебинары, встречи с представителями российских и зарубежных компаний, государственных и общественных организаций, мастер-классы экспертов и специалистов.

Электронный образовательный ресурс, монографии, научные статьи, учебные пособия, методические указания.

- изучение теоретического лекционного материала
- проработка и усвоение теоретического материала (основная и дополнительная литература)
- работа с рекомендуемыми методическими материалами (методическими указаниями, учебными пособиями, раздаточным материалом)
- выполнение заданий по пройденным темам
- подготовка к зачету

(перечисляются все виды работ, выполняемые студентом самостоятельно в рамках изучения данной дисциплины)

По результатам осуществления СРС применяются следующие виды контроля:

- текущий контроль (в т. ч. опросы во время семинарских, лабораторных занятий, коллоквиумов, проведение контрольных работ, прием),
- Включение вопросов, выносимых на СРС в экзаменационные билеты,
- прием зачетов, экзаменов

Чтение лекций, с применением интерактивных средств (презентация в Microsoft PowerPoint), проведение лабораторных работ, контрольных работ, подготовка к участию в конференции, самостоятельная работа студентов по темам и разделам дисциплины.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. Введение. Основные понятия и определения. Типовые структуры систем управления технологическими процессами: локальные, централизованные и АСУТП.

Тема 2. Государственная система приборов и средств автоматизации (ГСП)

Тема 3. Типовой состав технических средств современных систем автоматики

Устный опрос , примерные вопросы:

1. В чем заключается принцип измерения температур термоэлектрическим способом?
2. Какие типы стандартных термоэлектрических преобразователей известны? Каков диапазон измеряемых температур для каждого типа термоэлектрических преобразователей?
3. Какие измерительные приборы применяются в комплекте с термоэлектрическими преобразователями для измерения температуры?
4. Принцип действия преобразователя с унифицированным выходным сигналом.
5. Какими способами исключается влияние колебания температуры свободных концов термоэлектрических преобразователей на показания вторичных приборов?
6. Объясните свои индивидуальные схемы в соответствии с заданиями по данной работе.

Тема 4. Система автоматического регулирования.

Контрольная работа , примерные вопросы:

Поверка универсального программируемого нормирующего преобразователя. Цель работы: изучить структуру и принцип работы нормирующего преобразователя температуры; произвести его поверку. Лабораторная работа оформляется в виде отчета, сдается индивидуально, в форме собеседования.

Устный опрос , примерные вопросы:

1. Назначение и основные функции преобразователей УТА.
2. Какие основные элементы входят в состав преобразователя?
3. Основные функции, выполняемые мультиплексором.
4. Назначение АЦП и центрального процессора.
5. Какие задачи выполняет HART-коммуникатор УНС 4150Х?
6. Основные принципы передачи информации по HART ? протоколу.
7. Какие основные элементы входят в схему лабораторного стенда, каковы их функции.
8. Объясните порядок проведения лабораторной работы и обоснуйте ее результаты.

Тема 5. Основные элементы и устройства электрических систем автоматики.

Устный опрос , примерные вопросы:

1. В чем заключается принцип измерения температур термоэлектрическим способом?
2. Какие типы стандартных термоэлектрических преобразователей известны? Каков диапазон измеряемых температур для каждого типа термоэлектрических преобразователей?
3. Какие измерительные приборы применяются в комплекте с термоэлектрическими преобразователями для измерения температуры?
4. Принцип действия преобразователя с унифицированным выходным сигналом.
5. Какими способами исключается влияние колебания температуры свободных концов термоэлектрических преобразователей на показания вторичных приборов?
6. Объясните свои индивидуальные схемы в соответствии с заданиями по данной работе.

Тема 6. Датчики технологических параметров.

Лабораторные работы , примерные вопросы:

Средства измерения расхода. Цель работы: Изучить способы и средства измерения расхода жидкости и газа, характерные для химических производств; провести градуировку измерительного комплекта. Лабораторная работа оформляется в виде отчета, сдается индивидуально, в форме собеседования.

Устный опрос , примерные вопросы:

1. Физический смысл понятий ?расход? и ?количество?. Единицы измерения.
2. Как называются приборы для измерения расхода и количества вещества?
3. Что такое градуировочная характеристика средств измерений?
4. Перечислить основные типы расходомеров.
5. Сущность измерения расхода по методу переменного перепада давления.
6. Типы стандартных сужающих устройств.
7. Что представляет собой комплект расходомера переменного перепада давления?
8. Сущность измерения по методу постоянного перепада давления (на примере ротаметра).
9. Принцип действия тахометрического расходомера.
10. Электромагнитный расходомер.
11. Измерение расхода кориолисовым расходомером.
12. Вихревой расходомер.
13. Акустический метод измерения расхода.

Тема 7. Исполнительные устройства

Устный опрос , примерные вопросы:

1 Разность между абсолютным и атмосферным давлением называется: а) Статическим давлением б) Барометрическим давлением в) Избыточным давлением г) Вакуум 2 Как называется абсолютное давление ниже барометрического? а) Атмосферным б) Избыточным в) Разрежением г) Статическим 3 Согласно международной системе единиц физических величин (СИ) в качестве основной единицы измерения давления принят а) Па б) Н в) кгс/см² г) мм рт. ст. 4 Что характерно для емкостных преобразователей давления: а) происходит изменение выходного сигнала при изменении расстояния между обкладками конденсатора б) возникает электрический заряд в чувствительном элементе при изменении давления в) происходит изменение сопротивления при деформации чувствительного элемента 5 Датчиков давления, принцип работы которого основано на изменении электрического сопротивления проводников и полупроводников при их деформации называется: а) тензорезистивный б) пьезоэлектрический в) емкостной г) частотно-резонансный 6 Датчик давления, в чувствительном элементе которого возникает электрический заряд при изменении давления называется? а) тензорезистивный б) пьезоэлектрический в) частотно-резонансный г) емкостной 7 Датчик давления, принцип измерения которого основан на использовании свойств тонких упругих тел изменять собственную частоту колебаний при изменении растягивающих усилий называется: а) тензорезистивный б) пьезоэлектрический в) частотно-резонансный г) емкостной 8 Сколько Па в одной физической атмосфере? а) 101325 Па б) 98000 Па в) 1,0332 Па г) 760 Па 9 Сколько Па в одной технической атмосфере? а) 101325 Па б) 98000 Па в) 1,0332 Па г) 760 Па 10 Сколько Па в одном Н/м² ? а) 1 Па б) 760 Па в) 101325 Па г) 9,8 Па 11 Какое средство измерения применяют для измерения абсолютного и избыточного давления? а) вакуумметр б) напоромеры в) барометры г) манометры 12 Какое средство измерения применяют для измерения малых избыточных давлений (до 40 кПа)? а) вакуумметр б) напоромеры в) барометры г) тягомеры 13 Какое средство применяют для градуировки и поверки средств измерения давления? а) грузопоршневые манометры б) жидкостные манометры в) электрические манометры г) манометры с упругими элементами 14 Погрешность средства измерений, выраженная отношением абсолютной погрешности средства измерений к результату измерений или к действительному значению измеренной физической величины, называется: а) Случайной б) Относительной в) Приведенной г) Систематической 15 Погрешность, выраженная отношением абсолютной погрешности средства измерений к условно принятому значению величины, постоянному во всем диапазоне измерений или в части диапазона, называется: а) Случайной б) Систематической в) Приведенной г) Относительной 16 Операция определения погрешностей средств измерений и установление пригодности их к дальнейшей эксплуатации называется: а) поверка б) градуировка в) калибровка 17 Что характерно для тензорезистивных датчиков давления: а) происходит изменение выходного сигнала при изменении расстояния между обкладками конденсатора б) возникает электрический заряд в чувствительном элементе при изменении давления в) происходит изменение сопротивления при деформации чувствительного элемента 18 Что такое вариация? а) Отношение абсолютной погрешности к диапазону измерения б) Разность показаний поверяемого и образцового приборов в) разность между показаниями при прямом и обратном ходе 19 Как определяется класс точности прибора? а) по максимальной приведенной погрешности б) по максимальной абсолютной погрешности в) по максимальной вариации 20 Операция, посредством которой устанавливается зависимость между показаниями прибора или его выходным сигналом с измеряемым параметром называется а) Поверка б) Градуировка в) Калибровка

Итоговая форма контроля

экзамен (в 7 семестре)

Примерные вопросы к итоговой форме контроля

Экзамнационные вопросы по дисциплине

"Основы автоматизации скважин"

1. Обобщенная структурная схема АСУ. Назначение и взаимодействие ее основных функциональных элементов.

2. Разновидности современных систем автоматики. Функциональная структурная схема типовой локальной АСУ. Назначение и взаимодействие основных ее элементов.

3. Классификация АСУ по характеру решаемых ими задач.
4. Функциональная структурная схема АСУ супервизорного типа. Устройство, работа, назначение и взаимодействие основных элементов.
5. Функциональная структурная схема АСУ советующего типа. Устройство, работа, назначение и взаимодействие основных элементов.
6. Функциональная структурная схема АСУ с цифровым управлением. Устройство, работа, назначение и взаимодействие основных элементов.
7. Государственная система промышленных приборов и средств автоматизации (ГСП). Принципы построения.
8. Виды средств измерений. Метрологические характеристики средств измерений. Статические и динамические характеристики.
9. Датчики систем автоматики. Возможные варианты структурных схем (с получением, обработкой и преобразованием первичного информационного сигнала в цифровой код).
10. Классификация основных преобразовательных звеньев измерительных каналов.
11. Унифицированные передающие измерительные преобразователи ГСП. Механо-пневматический преобразователь ГСП.
12. Унифицированные передающие измерительные преобразователи ГСП. Преобразователь "усилие-ток".
13. Унифицированные передающие измерительные преобразователи ГСП. Унифицированный частотный преобразователь.
14. Потенциометрические преобразователи. Вывод и анализ уравнений статики в режимах холостого хода и с нагрузкой.
15. Емкостные преобразователи. Принцип действия, возможные схемы построения, статические характеристики, чувствительность.
16. Емкостные датчики давления: одноконтурный и дифференциальный. Устройство, схема включения, возможные области применения, достоинства и недостатки.
17. Индуктивные преобразователи одноконтурные, плунжерного и якорного типов. Устройство, работа. Вывод уравнения статики.
18. Индуктивные преобразователи двухконтурные. Устройство. Статическая характеристика, область практического применения.
19. Трансформаторные измерительные преобразователи (поворотные и с линейным перемещением корпуса). Устройство, принцип действия, статические характеристики.
20. Дифференциально-трансформаторные преобразователи. Устройство, схемы включения. Практические области применения, статические характеристики.
21. Измерительные преобразователи индукционного типа. Устройство, работа, уравнение статики, область применения.
22. Датчики частоты вращения. Тахогенераторы постоянного и переменного тока.
23. Тензорезистивные преобразователи. Устройство, принцип действия, статические характеристики.
24. Пьезоэлектрические преобразователи. Устройство, принцип действия, статические характеристики.
25. Структурная схема системы автоматического регулирования (САР). Классификация САР.
26. Основные показатели качества САР.
27. Законы регулирования. П, И, ПИ, ПД, ПИД регуляторы.
28. Исполнительные устройства, классификация. Электродвигательные исполнительные механизмы.
29. Электромагнитные исполнительные устройства.
30. Пневматические исполнительные механизмы. Электропневматические позиционеры.
31. Разновидности регулирующих органов. Конструкция, достоинства и недостатки.

32. Расходомеры переменного перепада давления с сужающими устройствами. Описание конструкций первичных измерительных преобразователей с различными способами отбора давлений, вывод и анализ уравнения расхода для измерительной диафрагмы.
33. Тахометрические расходомеры. Устройство, принцип работы, достоинства и недостатки.
34. Расходомеры постоянного перепада давления. Устройство, принцип работы, достоинства и недостатки.
35. Кориолисов расходомер. Устройство, принцип работы и области практического применения.
36. Вихревые расходомеры. Устройство, принцип работы, достоинства и недостатки.
37. Электромагнитные расходомеры. Устройство, принцип работы, достоинства и недостатки.
38. Акустические (ультразвуковые расходомеры). Классификация, принцип действия и области практического применения.
39. Датчики давления со встроенными унифицированными передающими преобразователями. Устройство, разновидности упругих чувствительных элементов, материалы для их изготовления.
40. Тензорезистивный и пьезорезистивный датчики давления. Устройство, статические и динамические характеристики, области практического применения.
41. Частотно-резонансные датчики давления. Устройство, статические и динамические характеристики, области практического применения.
42. Емкостные датчики давления. Устройство, работа, достоинства и недостатки.
43. Оптоэлектронные датчики давления. Устройство, работа, достоинства и недостатки.
44. Классификация средств измерения уровня. Поплунковые и буйковые уровнемеры. Принцип действия, области практического применения, достоинства и недостатки.
45. Уровеньмеры, основанные на гидростатическом методе измерения. Емкостные уровнемеры. Принцип действия, области практического применения, достоинства и недостатки.
46. Акустические (ультразвуковые) и радарные уровнемеры. Принцип действия, области практического применения, достоинства и недостатки.
47. Сигнализаторы уровня. Принцип действия, устройство, достоинства и недостатки.
48. Классификация средств измерения температуры. Принцип работы, достоинства и недостатки.
49. Термоэлектрические преобразователи температуры. Принцип действия, конструкция, области практического применения, достоинства и недостатки.
50. Термопреобразователи сопротивления. Принцип действия, конструкция, области практического применения, достоинства и недостатки.
51. Методика измерения температуры с использованием термометра сопротивления в комплекте с уравновешенным и неуравновешенным мостами.
52. Бесконтактные методы измерения температуры. Оптические, радиационные и цветовые пирометры. Физические принципы функционирования, устройство, области практического применения.
53. Капиллярные вискозиметры. Конструкция, принцип действия, достоинства и недостатки.
54. Вискозиметры с падающим шариком. Конструкция, принцип действия, достоинства и недостатки.
55. Вискозиметры ротационного типа. Конструкция, принцип действия, достоинства и недостатки.
56. Вибрационные вискозиметры. Конструкция, принцип действия, достоинства и недостатки.
57. Весовые (пикнометрические) и поплунковые (ареометрические) плотномеры. Конструкция, принцип действия, достоинства и недостатки.
58. Гидростатические плотномеры. Конструкция, принцип работы, достоинства и недостатки.
59. Датчики плотности вибрационного типа. Конструкция, принцип действия, достоинства и недостатки.
60. Ультразвуковые плотномеры. Конструкция, принцип действия, достоинства и недостатки.

Пример экзаменационных билетов

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ ♦ 1

По курсу "Основы автоматизации скважин"

1. Разновидности современных систем автоматики. Функциональная структурная схема типовой локальной АСР.
2. Виды средств измерений. Метрологические характеристики средств измерений, погрешности измерений. Статические и динамические характеристики средств измерений.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ ♦ 2

По курсу "Основы автоматизации скважин"

1. Классификация АСУТП по характеру решаемых ими задач. Структурная схема АСУТП с цифровым управлением.
2. Государственная система промышленных приборов и средств автоматизации (ГСП). Принципы построения.

7.1. Основная литература:

1. Раннев Г. Г. Интеллектуальные средства измерений: Учебник [Электронный ресурс] / Г.Г. Раннев, А.П. Тарасенко.- М.:КУРС, НИЦ ИНФРА-М. - 2016. - 260 с. ISBN: 978-5-906818-66-9. - URL: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=551202>.
2. Ившин В.П. Современная автоматика в системах управления технологическими процессами: Учебное пособие [Электронный ресурс] / В.П. Ившин, М.Ю. Перухин. - М.:НИЦ ИНФРА-М. -2016. - 400 с. ISBN: 978-5-16-005162-8. - URL: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=551226>
3. Федоров А.Ф. Система управления химико-технологическими процессами: Учебное пособие [Электронный ресурс] / А.Ф. Федоров, Е.А. Кузьменко //- 2-е изд. - Томск:Изд-во Томского политех. университета. - 2015. - 224 с. ISBN: 978-5-4387-0552-9. - URL: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=701893>.
4. Фурсенко С. Н. Автоматизация технологических процессов: Учебное пособие [Электронный ресурс] / С.Н. Фурсенко, Е.С. Якубовская, Е.С. Волкова. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание. - 2015. - 377 с. ISBN: 978-5-16-010309-9. - URL: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=483246>.
5. Шишов О.В. Технические средства автоматизации и управления: Учебное пособие [Электронный ресурс] / О. В. Шишов - М.: НИЦ ИНФРА-М. - 2016. - 396 с. ISBN 978-5-16-010325-9. - URL: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=527482>.

7.2. Дополнительная литература:

1. Коваленко О.А, Гаврилова Е. В. Датчики в системах автоматики на горных предприятиях [Электронный ресурс] : лаб. практикум / Б. С. Заварыкин, Е. В. Гаврилова, О. А. Ковалёва, О. А. Кручек. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т. - 2014. - 132 с. - ISBN 978-5-7638-2996-9. - URL: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=505983>
2. Конюх В.Л. Проектирование автоматизированных систем производства: Учебное пособие [Электронный ресурс] / В.Л. Конюх. - М.: КУРС: НИЦ ИНФРА-М. - 2014. - 312 с. ISBN 978-5-905554-53-7. - URL: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=449810>.
3. Храменко В.Г. Автоматизация управления технологическими процессами бурения нефтегазовых скважин: Учебное пособие [Электронный ресурс] / Храменков В.Г. - Томск: Изд-во Томского политех. университета. - 2012. - 416 с.: ISBN 978-5-4387-0082-1. - URL: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=701911>.
4. Шишов О.В. Программируемые контроллеры в системах промышленной автоматизации: учебник [Электронный ресурс] / О.В. Шишов. - М. : ИНФРА-М, 2017. - 365 с. ISBN: 978-5-16-011205-3. -URL: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=751614>.

5. Аверченков В. И. Автоматизация проектирования технологических процессов: учеб. пособие для вузов [Электронный ресурс] / В. И. Аверченков, Ю. М. Казаков. - 2-е изд., стереотип. - М. : Флинта, 2011. - 229 с. ISBN: 978-5-9765-1265-8. - URL: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=453731>.
6. Пелевин В. Ф. Метрология и средства измерений: Учебное пособие [Электронный ресурс] / В.Ф. Пелевин. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2013. - 272 с. ISBN: 978-5-16-006769-8. - URL: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=406750>.

7.3. Интернет-ресурсы:

ЭБС "Znanium.com" - <http://znanium.com>
ЭБС "ЮРАЙТ" - <https://www.biblio-online.ru>
ЭБС Znanium.com - <http://www.znanium.com>
ЭБС Консультант студента - <http://www.studmedlib.ru>
ЭБС Университетская библиотека online - <http://biblioclub.ru>
Электронный каталог фирмы "Иокогава" - <http://www.yokogawa.ru>
Электронный каталог фирмы "Метран" - <http://www2.emersonprocess.com>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Основы автоматизации скважин" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "КнигаФонд", доступ к которой предоставлен студентам. Электронно-библиотечная система "КнигаФонд" реализует легальное хранение, распространение и защиту цифрового контента учебно-методической литературы для вузов с условием обязательного соблюдения авторских и смежных прав. КнигаФонд обеспечивает широкий законный доступ к необходимым для образовательного процесса изданиям с использованием инновационных технологий и соответствует всем требованиям новых ФГОС ВПО.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен студентам. Электронная библиотечная система "Консультант студента" предоставляет полнотекстовый доступ к современной учебной литературе по основным дисциплинам, изучаемым в медицинских вузах (представлены издания как чисто медицинского профиля, так и по естественным, точным и общественным наукам). ЭБС предоставляет вузу наиболее полные комплекты необходимой литературы в соответствии с требованиями государственных образовательных стандартов с соблюдением авторских и смежных прав.

Предусмотрено использование компьютеров для обучения и контроля знаний студентов по всем разделам дисциплины. При чтении лекций и проведении практических занятий предусмотрено использование слайдов и демонстрационных программ по САПР.

Проводятся лекции и лабораторные занятия с использованием установок, лабораторных стендов, моделирующих процессы освоения природных битумов и сверхтяжелых нефтей, программ компьютерного моделирования, компьютеров. Большая часть материала изучается самостоятельно. Чтение лекций, с применением интерактивных средств (презентация в Microsoft PowerPoint), проведение лабораторных работ, контрольных работ, подготовка к участию в конференции, самостоятельная работа студентов по темам и разделам дисциплины.

Для обучающихся обеспечена возможность оперативного обмена информацией с отечественными и зарубежными вузами, предприятиями и организациями, обеспечен доступ к требуемым для формирования профессиональных компетенций современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам. Кафедра ВВН и ПБ, реализующая основные образовательные программы специалистов, бакалавриата и магистратуры, располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов лабораторной, дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работы обучающихся, предусмотренных учебным планом вуза. Эта база соответствует действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам, в том числе обеспечены доступ к полиграфическому и упаковочному оборудованию и наличие материалов ведущих мировых производителей.

Минимально необходимый для реализации магистерской программы перечень материально-технического обеспечения включает в себя: учебные лаборатории и аудитории вуза, оснащенные современным оборудованием и стендами, позволяющими выполнять лабораторные практикумы; современные компьютеры, объединенными локальными вычислительными сетями с выходом в Интернет; измерительные средства ведущих фирм. Исходя из ООП вуза, каждая дисциплина поддержана соответствующими лицензионными программными продуктами.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 21.03.01 "Нефтегазовое дело" и профилю подготовки не предусмотрено .

Автор(ы):

Нафиков И.М. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Успенский Б.В. _____

"__" _____ 201__ г.