

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Уфимский государственный нефтяной технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Директор ОКТФЛ

В.Ш. Мухаметшин

(подпись)

27.06.2024

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

(26860) Основы автоматизации технологических процессов

Направление подготовки (специальность): **15.03.02 Технологические машины и оборудование**

Направленность: **профиль «Цифровые и сервисные технологии при эксплуатации нефтегазового оборудования»**

Уровень высшего образования: **бакалавриат**

Форма обучения: **очная; заочная;**

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: **Нефтепромысловые машины и оборудование (НПМО);**

Трудоемкость дисциплины: **3 з.е. (108час)**

Октябрьский 2024

1. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины, предшествующие изучению данной дисциплины (исходя из формирования этапов по компетенциям): Массообменные и теплообменные процессы и аппараты; Основные технологии и технологические комплексы нефтегазового производства; Эксплуатационная практика

Дисциплины, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее (исходя из формирования этапов по компетенциям):

Блок: Блок 1. Дисциплины (модули);

Обязательная или часть, формируемая участниками образовательных отношений (в том числе элективные дисциплины): Часть, формируемая участниками образовательных отношений;

Форма обучения: очная

Семестр, в котором преподается дисциплина	Трудоемкость дисциплины				Вид промежуточной аттестации
	Зачетные единицы	Часы			
		Общая	В том числе		
			контактная	СРО	
8	3	108	48	60	экзамен;
ИТОГО:	3	108	48	60	

Форма обучения: заочная

Семестр, в котором преподается дисциплина	Трудоемкость дисциплины				Вид промежуточной аттестации
	Зачетные единицы	Часы			
		Общая	В том числе		
			контактная	СРО	
9	3	108	20	88	экзамен;
ИТОГО:	3	108	20	88	

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

№ пп.	Формируемые компетенции	Шифр/ индекс компетенции
1	Способен осуществить обеспечение надежной, бесперебойной и безаварийной работы технологического оборудования	ПК-2-3

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Шифр компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Шифр результата обучения	Результат обучения
ПК-2	2.2 Демонстрирует знания по обеспечению надежной, бесперебойной и безаварийной работы технологического оборудования	3(ПК-2)	Знать: основы организации АСУ ТП как аппаратно-программного комплекса управления и защиты технологиче-

Шифр компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Шифр результата обучения	Результат обучения
			ского процесса и оборудования
		У(ПК-2)	Уметь: определять и реализовывать нормативные требования к безопасности технологических процессов и оборудования
		В(ПК-2)	Владеть: навыком выбора и организации контуров управления и защиты в зависимости от типа/вида технологического оборудования

3. Структура дисциплины

3.1. Виды учебной работы и трудоемкость (всего и по семестрам, в часах)

Форма обучения: очная

Вид учебной работы	Всего и по семестрам, часы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Контактная работа, всего в том числе:	48								48				
лекции (всего)	14								14				
-в т.ч. лекции on-line курс	0												
практические занятия (ПЗ)	8								8				
-в т.ч. практические занятия on-line курс	0												
лабораторные работы (ЛР)	20								20				
-в т.ч. лабораторные работы on-line курс	0												
контролируемая самостоятельная работа (защита курсового проекта, курсовой работы и др. работ (при наличии))	0												
иная контактная работа (сдача зачета, экзамена, консультации)	6								6				
проектная деятельность (ПД)	0												
Самостоятельная работа обучающихся (СРО), всего в том числе: (указать конкретный вид СРО)	60								60				
выполнение и подготовка к защите курсового проекта или курсовой работы	0												
выполнение и подготовка к защите РГР работы, реферата, патентных исследований, аналитических исследований и т.п	0												
изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	10								10				
подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	10								10				
подготовка к сдаче зачета, экзамена	23								23				
иные виды работ обучающегося (при наличии)	17								17				
освоение on-line курса	0												
самостоятельная проектная деятельность (СПД)	0												
ИТОГО ПО ДИСЦИПЛИНЕ	108								108				

Форма обучения: заочная

Вид учебной работы	Всего и по се- местрам, часы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Контактная работа, всего в том числе:	20									20			
лекции (всего)	6									6			
-в т.ч. лекции on-line курс	0												
практические занятия (ПЗ)	4									4			
-в т.ч. практические занятия on-line курс	0												
лабораторные работы (ЛР)	4									4			
-в т.ч. лабораторные работы on-line курс	0												
контролируемая самостоятельная работа (защита курсового проекта, курсовой работы и др. работ (при наличии))	0												
иная контактная работа (сдача зачета, экзаме- на, консультации)	6									6			
проектная деятельность (ПД)	0												
Самостоятельная работа обучающихся (СРО), все- го в том числе: (указать конкретный вид СРО)	88									88			
выполнение и подготовка к защите курсового про- екта или курсовой работы	0												
выполнение и подготовка к защите РГР работы, реферата, патентных исследований, аналитиче- ских исследований и т.п	0												
изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	20									20			
подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	20									20			
подготовка к сдаче зачета, экзамена	23									23			
иные виды работ обучающегося (при наличии)	25									25			
освоение on-line курса	0												
самостоятельная проектная деятельность (СПД)	0												
ИТОГО ПО ДИСЦИПЛИНЕ	108									108			

4. Содержание дисциплины**4.1. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий (в часах)****Форма обучения: очная**

Номер темы (раздела)	Название темы (раздела)	Семестр	Трудоемкость, часы					Шифр результата обучения
			Л	ПЗ	ЛР	СРО	Всего	
1	Определения и классификация АСУ ТП. Роль авто- матизации в современном технологическом процес- се как основа качества продукции и гарантия без- опасности.	8	10	4	14	30	58	З(ПК-2) У(ПК-2) В(ПК-2)
2	Информационные системы в автоматиза-ции техно- логическими процессами	8	4	4	6	30	44	З(ПК-2) У(ПК-2) В(ПК-2)
	ИТОГО:		14	8	20	60	102	

Форма обучения: заочная

Номер темы (раздела)	Название темы (раздела)	Семестр	Трудоемкость, часы					Шифр результата обучения
			Л	ПЗ	ЛР	СРО	Всего	
1	Определения и классификация АСУ ТП. Роль автоматизации в современном технологическом процессе как основа качества продукции и гарантия безопасности.	9	2	2	4	44	52	З(ПК-2) У(ПК-2) В(ПК-2)
2	Информационные системы в автоматизации технологическими процессами	9	4	2		44	50	З(ПК-2) У(ПК-2) В(ПК-2)
	ИТОГО:		6	4	4	88	102	

4.2. Содержание лекционного курса

№ пп.	Номер раздела	Название темы	Трудоемкость, часы		
			очная	очно- заочная	заочная
1	1-Определения и классификация АСУ ТП. Роль автоматизации в современном технологическом процессе как основа качества продукции и гарантия безопасности.	Основные понятия о контроле и управлении технологическими процессами в нефтехимии и нефтепереработке Понятие автоматизации. Возможности автоматизированного контроля и управления. Основные функции системы управления в нефтехимической технологии. Современная модель автоматизированной системы управления предприятием. Структура и иерархия современной системы управления производством в отрасли - ERP, MES, APC, ESD, DC. Современная АСУ ТП как комплекс системы управления и системы безопасности. Структура, назначение и основные задачи современной АСУ ТП. АСУ ТП опасного производственного объекта. Уровни предотвращения и минимизации последствий опасного события. Действие систем РСУ и ПАЗ в составе АСУ ТП. Типовая уровневая структура РСУ/ПАЗ. Типовые схемы управления технологических объектов и технологических параметров.	10		2
2	2-Информационные системы в автоматизации технологическими процессами	Основные виды технических средств автоматизации Основные виды ТСА согласно их функциональному назначению. Основные требования, предъявляемые к техническим средствам автоматизации. Информационная, конструктивная, метрологическая и эксплуатационная совместимость. Понятие естественного и унифицированного сигнала. Основные метрологические характеристики средств автоматизации. Технические средства измерения физических величин. Сигнализаторы	4		4
-		ИТОГО:	14		6

4.3. Перечень лабораторных работ

Номер раздела	№ ЛР	Название лабораторной работы	Трудоемкость, часы		
			очная	очно-заочная	заочная
1-Определения и классификация АСУ ТП. Роль автоматизации в современном технологическом процессе как основа качества продукции и гарантия безопасности.	1	Исследование АСР теплового объекта Знакомство с системой автоматического регулирования теплового объекта. Изучение особенностей ее работы (автоматический и ручной режим работы, изменение законов регулирования); Проведение экспериментов с построением графиков; Сравнительный анализ режимов работы АСР.	6		4
1-Определения и классификация АСУ ТП. Роль автоматизации в современном технологическом процессе как основа качества продукции и гарантия безопасности.	2	Схема автоматизации технологического объекта Изучение принципов построения функциональных схем автоматизации, условными обозначениями и кодировкой технических средств автоматизации и их функций на ФСА; Выполнения схем автоматизации с использованием пакетов САПР; Выбор технических средств автоматизации "полевого" уровня; Работа с конфигураторами технических средств автоматизации (http://www.metrans.ru/catalog , https://www.emerson.ru/catalog).	8		
2-Информационные системы в автоматизации технологическими процессами	3	Выбор технических средств автоматизации для ОПО Изучение требований к ТСА ОПО; Выбор ТСА с учетом основных требований совместимости; Работа с цифровыми платформами нормативной документации, конфигураторами ТСА. Использование технологии VR (платформа Unity).	6		
-		ИТОГО:	20		4

4.4. Перечень практических занятий

Номер раздела	№ ПЗ	Тема практического занятия	Трудоемкость, часы		
			очная	очно-заочная	заочная
1-Определения и классификация АСУ ТП. Роль автоматизации в современном технологическом процессе как основа качества продукции и гарантия безопасности.	1	Нормативная база обеспечения безопасности ОПО Определение основных требований к безопасности оборудования основных технологических процессов Работа с цифровыми платформами нормативной документации (https://docs.cntd.ru/ https://www.consultant.ru/).	4		2
2-Информационные системы в автоматизации технологическими процессами	2	Выбор средств измерения технологических параметров по метрологическим характеристикам Расчет основных метрологических характеристики средств измерения - диапазон измерения, порог чувствительности, погрешность. Определение диапазона и погрешности измерений в зависимости от требования норм веде-	4		2

		ния технологического процесса.			
-		ИТОГО:	8		4

4.5. Виды СРО

Номер раздела	Вид СРО	Трудоемкость, часы		
		очная	очно-заочная	заочная
1-Определения и классификация АСУ ТП. Роль автоматизации в современном технологическом процессе как основа качества продукции и гарантия безопасности.	иные виды работ обучающегося (при наличии)	14		13
1-Определения и классификация АСУ ТП. Роль автоматизации в современном технологическом процессе как основа качества продукции и гарантия безопасности.	подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	6		14
1-Определения и классификация АСУ ТП. Роль автоматизации в современном технологическом процессе как основа качества продукции и гарантия безопасности.	изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	10		17
2-Информационные системы в автоматизации технологическими процессами	подготовка к сдаче зачета, экзамена	23		23
2-Информационные системы в автоматизации технологическими процессами	иные виды работ обучающегося (при наличии)	3		12
2-Информационные системы в автоматизации технологическими процессами	подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	4		6
2-Информационные системы в автоматизации технологическими процессами	изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку			3
-	ИТОГО:	60		88

Темы для самостоятельной работы обучающихся

Раздел 1. Определения и классификация АСУ ТП. Роль автоматизации в современном технологическом процессе как основа качества продукции и гарантия безопасности.

Роль автоматизации в современном технологическом процессе как основа качества продукции и гарантия безопасности. Особенности управления химико-технологическим процессом.

Раздел 2. Информационные системы в автоматизации технологическими процессами

Информационное, энергетическое и конструктивное сопряжение средств автоматизации единый агрегатный комплекс.

Виды взрывозащиты ТСА. Виды защиты от условий окружающей среды.

Основная приведенная погрешность измерения. Шкала измерения. Чувствительность прибора.

5. Формы текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации

Перечень оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине приведен Фонде оценочных средств (приложение Б).

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Сведения об обеспеченности дисциплины основной, дополнительной и учебно-методической литературой приведены в формах № 1-УЛ и № 2-УЛ (приложение А).

6.2. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, рекомендуемых для освоения дисциплины

Названия современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, рекомендуемых для освоения дисциплины	Ссылки на официальные сайты
eLIBRARY.RU - научная электронная библиотека	https://elibrary.ru/
Библиотека справочных материалов Wikipedia	http://wikipedia.ru
Дистанционное обучение	http://do.rusoil.net/
Журнал "Rogtec - Российские нефтегазовые технологии"	http://www.rogtectmagazine.com
Журнал "Бурение и нефть".	http://www.burneft.ru
Журнал "Нефтегазовое дело"	http://www.ogbus.ru
Журнал "Нефтегазовые технологии"	https://neftegaz.ru/
Информационный портал компании "Газпром".	http://www.gazprom.ru
Статьи Общества инженеров-нефтяников (SPE)	http://www.spe.org
Электронно-библиотечная система "Инфра-М"	http://znanium.com/
Электронно-библиотечная система "Лань"	http://e.lanbook.com/
Электронный каталог УГНТУ в интернете	http://www.bibl.rusoil.net/

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

7.1. Перечень специальных аудиторий, кабинетов, лабораторий и пр., используемых при реализации дисциплины с перечнем основного оборудования

№ пп	Номер помещения	Оснащенность помещения (перечень основного оборудования)	Наименование помещения
1	1-102	Компьютер в комплекте Intel (монитор LG, клавиша Genius, мышь Genius, сетев. разветв. Bu(4)); Компьютер в сборе (жест. диск 3,5, мат. плата, монитор ACER, опер. память, проц, клавиатура, мышь)(1); Доступ к электронной информационно-образовательной среде (Корпоративная информационная система УГНТУ); Доступ в интернет;	Помещение для самостоятельной работы – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации.
2	1-308	Блок "ИМПУЛЬС-Универсал" для устья скважины(1); Виртуальный лабораторный стенд "Технические измерения"(1); Датчик глубины устьевого "ДГУ-100У"(1); Интерактивная система Panasonic Elite Panaboard с проектором Vivitek(1); Компьютер в сборе USN Business SL i5 500GB(1); Лабораторный комплект "Датчики скорости вращения"(1); Лабораторный модуль "ДАТЧИКИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ", ДТИ(1); Лабораторный стенд "ПРОМЫШЛЕННЫЕ ДАТЧИКИ"(1); Лабораторный стенд "ПУЛЬТ БУРИЛЬЩИКА"(1); Сейсмоприемник "СПП-1 ТЕХ"(1); Стол лабораторный с выдвижными ящиками 1200*600*1500(7); Учебный лабораторный стенд НТЦ-09.12.1 Автоматизация производственных процессов(1); Вольтмер В-7-16; Лабораторные установки для исследования работы термпары и автоматического электронного потенциометра; Частотомер 43-33; гидротурботахометра; макет автоматического электронного моста и термометра сопротивления; макет автономных глубинных манометров; макет дистанционных манометров; макет турбинного расходомера; мерный стакан. Комплекс ГЕОСТАР-Ш. ЭДР; склянка Вульфа; Столы, стулья	Лаборатория – оснащенная лабораторным оборудованием, в зависимости от степени сложности.

3	1-308	Блок "ИМПУЛЬС-Универсал" для устья скважины(1);Виртуальный лабораторный стенд "Технические измерения"(1);Датчик глубины устьевого "ДГУ-100У"(1);Интерактивная система Panasonic Elite Panaboard с проектором Vivitek(1);Компьютер в сборе USN Business SL i5 500GB(1);Лабораторный комплект "Датчики скорости вращения"(1);Лабораторный модуль "ДАТЧИКИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ", ДТИ(1);Лабораторный стенд "ПРОМЫШЛЕННЫЕ ДАТЧИКИ"(1);Лабораторный стенд"ПУЛЬТ БУРИЛЬЩИКА"(1);Сейсмоприемник "СПП-1 ТЕХ"(1);Стол лабораторный с выдвижными ящиками 1200*600*1500(7);Учебный лабораторный стенд НТЦ-09.12.1 Автоматизация производственных процессов(1);Вольтмер В-7-16;Лабораторные установки для исследования работы термпары и автоматического электронного потенциометра;Частотомер 43-33;гидротурботахометра;макет автоматического электронного моста и термометра сопротивления;макет автономных глубинных манометров;макет дистанционных манометров;макет турбинного расходомера;мерный стакан. Комплекс ГЕОСТАР-Ш. ЭДР;склянка Вульфа;;Столы, стулья	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения.
4	1-321	IP-камера KCM-3911(6);Лампа с оригинальным модулем для проектора EPSON EB-X12(1);Монитор ЖК Acer V22 3HQBB(1);Ноутбук Sony Vaio Sve 1713E1R/B(1);Сервер INTEL(1);Сервер Intel(1);Сервер Кламас(1);Сервер в сборе INTEL SR2612URR(1);Шкаф монтажный телекоммуникационный 19" напольный (600*1000*2055)(1);Шкаф(ы) для хранения	Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования
5	1-403	Анализатор вибрации "Vibro Vision" Standart(1);Анализатор вибрации двухканальный "Диана-2М"(1);Анализатор начального уровня "Корсар+"(1);Графопроектор(1);Демонстрационный стенд ПЦ-5(1);Компл-т оборуд:устройство мх и доска аудиторная(1);Компьютер в комплекте Intel (монитор LG,клава Genius.мышьGenius,сетев.разветв Вu(2);Мультимед.компл-т:проектор BenQ 611 и экран на штат.(1);Прибор для измерения виброскорости "Виброметр-К1"(1);Прибор для измерения и анализа вибрации "Корсар"(1);Принтер HP LJ 1000W (Q1342A) A4 USB(1);Экран настенный рулонный 200*200см(1);Демонстрационные фильмы по вибродиагностике агрегатов;балансировка методом трех пусков;балансировка ротора на станке Шитикова;диагностика НКТ;диагностика компрессора;диагностика электромагнитных неисправностей;модельные образцы роторного оборудования (насосные агрегаты, компрессоры);приборы для проведения вибромониторинга роторного оборудования: VU-034, AU-014, "Корсар+", "Диана 2М" с вибродатчиками фирмы "Диамех", "Vicont";стенд моделирующий колебания различных систем; стенд для центровки насосного агрегата;экран подвесной;Столы, стулья	Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций
6	1-403	Анализатор вибрации "Vibro Vision" Standart(1);Анализатор вибрации двухканальный "Диана-2М"(1);Анализатор начального уровня "Корсар+"(1);Графопроектор(1);Демонстрационный стенд ПЦ-5(1);Компл-т оборуд:устройство мх и доска аудиторная(1);Компьютер в комплекте Intel (монитор LG,клава Genius.мышьGenius,сетев.разветв Вu(2);Мультимед.компл-т:проектор BenQ 611 и экран на штат.(1);Прибор для измерения виброскорости "Виброметр-К1"(1);Прибор для измерения и анализа вибрации "Корсар"(1);Принтер HP LJ 1000W (Q1342A) A4 USB(1);Экран настенный рулонный 200*200см(1);Демонстрационные фильмы по вибродиагностике агрегатов;балансировка методом трех пусков;балансировка ротора на станке Шитикова;диагностика НКТ;диагностика компрессора;диагностика электромагнитных неисправностей;модельные образцы роторного оборудования (насосные агрегаты, компрессоры);приборы для проведения вибромониторинга роторного оборудования: VU-034, AU-014, "Корсар+", "Диана 2М" с вибродатчиками фирмы "Диамех", "Vicont";стенд моделирующий колебания различных систем; стенд для центровки насосного агрегата;экран подвесной;Учебно-наглядные пособия по дисциплине,набор демонстрационного оборудования; Столы, стулья;	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин (модулей).

7	1-403	Анализатор вибрации "Vibro Vision" Standart(1);Анализатор вибрации двух-канальный "Диана-2М"(1);Анализатор начального уровня "Корсар+"(1);Графопроектор(1);Демонстрационный стенд ПЦ-5(1);Компл-т оборуд:устройство мх и доска аудиторная(1);Компьютер в комплекте Intel (монитор LG,клава Genius.мышьGenius,сетев.разветв Вu(2);Мультимед.компл-т:проектор BenQ 611 и экран на штат.(1);Прибор для измерения виброскорости "Виброметр-К1"(1);Прибор для измерения и анализа вибрации "Корсар"(1);Принтер HP LJ 1000W (Q1342A) A4 USB(1);Экран настенный рулонный 200*200см(1);Демонстрационные фильмы по вибродиагностике агрегатов;балансировка методом трех пусков;балансировка ротора на станке Шитикова;диагностика НКТ;диагностика компрессора;диагностика электромагнитных неисправностей;модельные образцы роторного оборудования (насосные агрегаты, компрессоры);приборы для проведения вибромониторинга роторного оборудования: VU-034, AU-014, "Корсар+", "Диана 2М" с вибродатчиками фирмы "Диамех", "Vicont";стенд моделирующий колебания различных систем; стенд для центровки насосного агрегата;экран подвесной;Столы, стулья	Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения.
---	-------	--	---

7.2. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, используемых в учебном процессе при освоении дисциплины

№ пп.	Наименование ПО	Лицензионная чистота (реквизиты лицензии,свидетельства о гос. регистрации и т.п., срок действия)
1	AVP Kaspersky Lab	Дата выдачи лицензии 18.01.2013
2	eLIBRARY.RU	Дата выдачи лицензии 26.11.2012
3	Office Professional Plus	Дата выдачи лицензии 29.09.2019, Поставщик: АО «СофтЛайн Трейд»
4	Свободное ПО Студенческая академия Оракл	Дата выдачи лицензии 01.09.2020, Поставщик: "Оракл"

8. Организация обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, обучающихся по данной образовательной программе, разрабатывается индивидуальная программа освоения дисциплины с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

Приложение А

Форма № УЛ-1

СВЕДЕНИЯ

об обеспеченности дисциплины основной и дополнительной учебной литературой

Наименование дисциплины: (26860) Основы автоматизации технологических процессов

Направление подготовки (специальность): 15.03.02 Технологические машины и оборудование

Направленность: профиль «Цифровые и сервисные технологии при эксплуатации нефтегазового оборудования»

Форма обучения: очная; заочная;

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Нефтепромысловые машины и оборудование (НПМО);

Тип	Назначение учебных изданий	Семестр			Библиографическое описание	Кол-во экз.	Адрес нахождения электронного учебного издания	Коэффициент обеспеченности
		очная	очно-заочная	заочная				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Основная литература	Для изучения теории;	8		10	Фурсенко С. Н. Автоматизация технологических процессов: учебное пособие / Фурсенко С.Н., Якубовская Е.С., Волкова Е.С. - Москва: НИЦ ИНФРА-М, Нов. знание, 2015. - 377 с.	1	http://www.znaniyum.com	1.00
Дополнительная литература	Для изучения теории;	8		10	Иванов А. А. Автоматизация технологических процессов и производств : учебное пособие / А. А. Иванов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: ФОРУМ : ИНФРА-М, 2015. — 224 с.	1	http://www.znaniyum.com	1.00
Примечание – Графы 1-5,8 заполняются кафедрой, графы 7 и 9 - библиотекой								

СВЕДЕНИЯ**об обеспеченности дисциплины учебно-методическими изданиями**

Наименование дисциплины: (26860) Основы автоматизации технологических процессов

Направление подготовки (специальность): 15.03.02 Технологические машины и оборудование

Направленность профиль «Цифровые и сервисные технологии при эксплуатации нефтегазового оборудования»

Форма обучения очная; заочная;

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Нефтепромысловые машины и оборудование (НПМО);

Назначение учебных изданий	Семестр			Библиографическое описание	Кол-во экз.		Адрес нахождения электронного учебного издания	Коэффициент обеспеченности
	очная	очно-заочная	заочная		Всего	в том числе на кафедре		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Для выполнения СРО; Для выполнения лабораторных работ;	8		10	Основы автоматизации технологических процессов нефтегазового производства : учебно-методическое пособие для выполнения лабораторных, практических и самостоятельных работ / сост. К. Т. Тынчеров. - Уфа : УГНТУ, 2022. - 2,73 Мб.	1	0	http://bibl.rusoil.net	1.00
Для выполнения практических занятий;	8		10	Основы автоматизации технологических процессов нефтегазового производства : учебно-методическое пособие для проведения практических занятий / сост. М. Ю. Прахова. - Уфа : УГНТУ, 2022. - 12,0 Мб.	1	0	http://bibl.rusoil.net	1.00
Примечание – Графы 1-5,8 заполняются кафедрой, графы 6,7 и 9 - библиотекой								

Приложение Б

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Уфимский государственный нефтяной технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Директор ОКТФЛ

_____ В.Ш. Мухаметшин

27.06.2024

**Фонд оценочных средств по текущей успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине
(26860) Основы автоматизации технологических процессов**

Направление подготовки (специальность): 15.03.02 Технологические машины и оборудование

Направленность: профиль «Цифровые и сервисные технологии при эксплуатации нефтегазового оборудования»

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: очная; заочная;

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Нефтепромысловые машины и оборудование (НПМО);

Трудоемкость дисциплины: 3 з.е. (108час)

Октябрьский 2024

1. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Шифр результата обучения	Результат обучения	Индикатор достижения компетенций	Показатели достижения результатов освоения компетенций	Вид оценочного средства
1	Определения и классификация АСУ ТП. Роль автоматизации в современном технологическом процессе как основа качества продукции и гарантия безопасности.	В(ПК-2)	навыком выбора и организации контуров управления и защиты в зависимости от типа/вида технологического оборудования	2.2 Демонстрирует знания по обеспечению надежной, бесперебойной и безаварийной работы технологического оборудования	владеет навыком «чтения» и выполнения функциональных схем автоматизации с использованием пакетов САПР; - навыком определения основных параметров надежной и безопасной работы оборудования; - выбора схемы (контура) управления и защиты в зависимости от типа/вида технологического оборудования; - навыком работы с платформами нормативной документации; - навыком работы с пакетами визуального моделирования.	Лабораторная работа Письменный и устный опрос
		З(ПК-2)	основы организации АСУ ТП как аппаратно-программного комплекса управления и защиты технологического процесса и оборудования	2.2 Демонстрирует знания по обеспечению надежной, бесперебойной и безаварийной работы технологического оборудования	знает структуру и иерархию современной системы управления производством в отрасли, в том числе с применением ERP, MES, APC систем; - основные сведения об АСУ ТП как об аппа-	Письменный и устный опрос

					ратно-программном комплексе, его назначении, элементном составе и функциях; - принципы функционирования системы управления и защиты технологического процесса и оборудования; - функциональные схемы автоматизации технологического процесса, условные обозначения на ФСА и принцип их чтения; - нормативные требования к безопасности технологического оборудования опасных производств; - типовые алгоритмы контроля, управления и защиты технологического оборудования, их функциональные схемы автоматизации.	
		У(ПК-2)	определять и реализовывать нормативные требования к безопасности технологических процессов и оборудования	2.2 Демонстрирует знания по обеспечению надежной, бесперебойной и безаварийной работы технологического оборудования	умеет «читать» функциональные схемы автоматизации технологических процессов; - изображать основные контуры АСУ ТП на ФСА с применением САПР; - определять структуру	Лабораторная работа Письменный и устный опрос

					контура контроля, управления, защиты и функциональное назначение основных технических средств, входящих в его состав; - определять нормативные требования к безопасности технологического оборудования; - определять структуру контура контроля, управления, защиты технологического оборудования современной АСУ ТП; - взаимодействовать с платформой дистанционного обучения.	
2	Информационные системы в автоматизации технологическими процессами	В(ПК-2)	навыком выбора и организации контуров управления и защиты в зависимости от типа/вида технологического оборудования	2.2 Демонстрирует знания по обеспечению надежной, бесперебойной и безаварийной работы технологического оборудования	- навыком определения соответствия технических средств измерения требованиям технологического оборудования и процесса; - навыком выбора технических средств автоматизации с использованием платформ-конфигураторов производителей; - навыком взаимодействия с платформой дистанционного обу-	Лабораторная работа Письменный и устный опрос

					чения и онлайн-сервисами; - навыком самостоятельного освоения курсов на образовательных платформах.	
		З(ПК-2)	основы организации АСУ ТП как аппаратно-программного комплекса управления и защиты технологического процесса и оборудования	2.2 Демонстрирует знания по обеспечению надежной, бесперебойной и безаварийной работы технологического оборудования	- принципы измерения параметров на технологическом оборудовании и современные технические средства контроля и управления в нефтеперерабатывающей промышленности; - принципы выбора технических средств автоматизации из условий технологического процесса и оборудования; современные тенденции внедрения «сквозных» цифровых технологий в области автоматизации технологического оборудования.	Письменный и устный опрос Тест
		У(ПК-2)	определять и реализовывать нормативные требования к безопасности технологических процессов и оборудования	2.2 Демонстрирует знания по обеспечению надежной, бесперебойной и безаварийной работы технологического оборудования	- осуществлять выбор технических средств измерения согласно их метрологическим и монтажным характеристикам, в том числе с использованием цифровых платформ-	Лабораторная работа Письменный и устный опрос

						конфигураторов ведущих производителей в области автоматизации; - взаимодействовать со специалистами смежной отрасли по разработке технических решений для оснащения технологического оборудования средствами автоматизации на этапе его проектирования и эксплуатации; - взаимодействовать с платформой дистанционного обучения.	
--	--	--	--	--	--	--	--

2. Перечень оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

п/п	Вид оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Шкала оценки
1	2	3	4	5
1	Лабораторная работа	Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по лабораторным исследованиям	Темы, задания для выполнения лабораторных работ; вопросы и требования к их защите	оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если обучающийся показывает знание основных понятий, определений и методик, используемых в лабораторной работе /и/ демонстрирует понимание цели лабораторной работы, организации лабораторной установки и методики проведения эксперимента /и/ формулирует выводы на основании проведенных экспериментов /и/ предоставляет отчет о выполнении лабораторной работы, в соответствии с требованиями к его оформлению. оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если обучающийся показывает знание основных понятий, определений и методик, используемых в лабораторной работе /и/ демонстрирует нечеткое понимание цели лабораторной работы, организации лабораторной

				установки и методики проведения эксперимента /и/ только частично формулирует выводы на основании проведенных экспериментов /и/ предоставляет отчет о выполнении лабораторной работы, содержащий недочеты. оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если обучающийся показывает знание основных понятий, отрывочные знания определений и методик, используемых в лабораторной работе /или/ демонстрирует частичное понимание цели лабораторной работы, организации лабораторной установки и методики проведения эксперимента /или/ не формулирует выводы на основании проведенных экспериментов /и/ предоставляет отчет о выполнении лабораторной работы, содержащий значительные недочеты или не соответствует требованиям к его оформлению. оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если обучающийся не знает основных понятий, определений и методик, используемых в лабораторной работе /или/ демонстрирует непонимание цели лабораторной работы, организации лабораторной установки и методики проведения эксперимента /или/ не может сформулировать выводы на основании проведенных экспериментов /или/ отсутствует отчет о выполнении лабораторной работы, в соответствии с требованиями к его оформлению.
2	Письменный и устный опрос	Оценочное средство для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации. Позволяет выявить и восполнить пробелы в знаниях; повторить, закрепить, систематизировать материал; оценить знания, умения, теоретические и практические навыки; определить уровень сформированных у студентов компетенций по дисциплине (модулю)	Совокупность вопросов, заданий, упражнений, тестов для выполнения контрольных работ, домашних заданий, РГР и иных учебных работ. Комплект билетов для текущей и промежуточной аттестации	оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если обучающийся верно ответил (или показал компетентность в понятиях) на более чем 91% вопросов оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если обучающийся верно ответил (или показал компетентность в понятиях) на 78%...90% вопросов оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если обучающийся верно ответил (или показал компетентность в понятиях) на 61%...77% вопросов оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если обучающийся верно ответил (или показал компетентность в понятиях) менее чем в 61% вопросов
3	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обуча-	Фонд тестовых заданий.	оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если обучающийся верно ответил (или показал компетентность в понятиях) на более чем 91% вопросов оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если

		ющего.		обучающийся верно ответил (или показал компетентность в понятиях) на 78%...90% вопросов оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если обучающийся верно ответил (или показал компетентность в понятиях) на 61%...77% вопросов оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если обучающийся верно ответил (или показал компетентность в понятиях) менее чем в 61% вопросов
--	--	--------	--	---

Приложение В

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Уфимский государственный нефтяной технический университет»

Лабораторная работа.

Перечень вопросов (задач, заданий, тем, комплекта тестовых заданий):

URL: http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/ATPP/Ayazyan17.pdf

URL: http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/ATPP/Galiullina.pdf

URL: http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/ATPP/Prakhova11.pdf

URL: http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/ATPP/Prakhova28.pdf

URL: http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/ATPP/Ayazyan20.pdf

Контрольные вопросы для самопроверки:

1. Дайте определение автоматического регулирования (управления).

Автоматическое регулирование – поддержание постоянным значения некоторой физической величины, или изменение ее по некоторому, возможно заранее неизвестному закону, с помощью автоматически действующих устройств

2. Дайте определение понятию объекта управления (регулирования).

Объект управления (ОУ) – любой аппарат, машина, агрегат в котором протекает технологический процесс, подвергающийся управлению.

3. Дайте определение задающего воздействия (задания)/возмущающего/управляющего воздействия.

Задание (задающее воздействие) – желаемое значение регулируемой величины.

4. Назовите основные принципы регулирования, укажите их достоинства и недостатки.

В зависимости от характера и полноты доступной информации реализуют различные принципы регулирования

- принцип регулирования по отклонению;
- принцип регулирования по возмущению;
- комбинированное регулирование.

Достоинства принципа регулирования по отклонению: высокая точность и низкие материальные затраты на внедрение. Недостатки принципа регулирования по отклонению: низкое быстродействие.

Достоинства принципа регулирования по возмущению: высокое быстродействие. Недостатки – низкая точность и высокие материальные затраты на реализацию.

5. Приведите функциональную схему АСР:

- по отклонению;
- по возмущению;
- комбинированного действия.

6. Назовите единицы измерения давления в технике/технологии.

Единица давления в системе СИ: [P] = паскаль (Па); 1 Па = 1 Н/м².

В качестве единиц давления используют также бар, атмосферу и кгс/см².

0,1 МПа = 1 бар = 1,0197 кгс/см² = 0,98692 атм.

7. Какие (по роду энергии) информационные сигналы используются в системах автоматизации в нефтехимии/нефтепереработке.

В АСУ ТП наиболее распространены электрические информационные сигналы, достоинствами которых являются высокая скорость передачи сигнала, низкая стоимость и доступность источников энергии, простота прокладки линий связи.

Пневматические сигналы применяют в основном в нефтяной, химической и нефтехимической промышленности, где необходимо обеспечить взрывобезопасность и не требуется высокое быстродействие.

8. Перечислите составляющие метрологической совместимости средств автоматизации.
Основу метрологической совместимости определяет соответствие метрологических характеристик средств автоматизации связанных в единую измерительную цепь. Метрологические характеристики средств измерений — это характеристики свойств, оказывающие влияние на результаты и погрешности измерений - Диапазон измерений (шкала), Порог чувствительности, Класс точности СИ или пределы допускаемых погрешностей.
9. Что обозначает маркировка Ex (Eex) на технических устройствах.
Ex(Eex) – система маркировки взрывозащиты электрооборудования, работающего во взрыво- и пожароопасных зонах.
10. Как вы понимаете информационную совместимость средств автоматизации.
Основу информационной совместимости определяет род используемой энергии носителя информационного сигнала и диапазон этого сигнала.
11. Какие технические средства автоматизации называют "полевыми".
"Полевыми" называют технические средства автоматизации, размещаемые на технологическом оборудовании или в непосредственной близости от него.
12. Опишите процедуру подбора ТСА с помощью конфигулятора.
13. Определите основное назначение системы противоаварийной защиты.
Назначение системы ПАЗ - управление ТП в критических опасных (аварийных) режимах.
14. Нарисуйте блок-схему контура ПАЗ, реализованную в пакете VisSim.
15. Какие алгоритмы системы ПАЗ называют типовыми.
Типовыми алгоритмами системы ПАЗ называются алгоритмы, предусмотренные нормативной документацией в сфере промышленной безопасности.
16. Сколько управляющих воздействий может быть выдано системой ПАЗ по одному технологическому параметру.
Сколько угодно, один и более.
17. Какие средства измерения принято называть «сигнализаторами».
Сигнализаторами принято называть технические средства измерения, предназначенные для определения достижения некоторым технологическим параметром строго определенного значения. Как правило выдают дискретный сигнал.
18. Что такое ФСА.
ФСА - функциональная схема автоматизации.
19. Как обозначаются контуры и технические средства автоматизации на ФСА.
20. Что такое контур системы автоматизации.
Контур системы автоматизации – совокупность отдельных функционально связанных приборов, выполняющих определенную задачу по контролю, регулированию, сигнализации, управлению и т.п.
21. Опишите функционал контура автоматизации с обозначением TIRCA.
Измерение температуры с индикацией и регистрацией параметра, выработкой управляющего воздействия и сигнализацией предельного значения
22. Как расшифровываются аббревиатуры АСУ ТП, РСУ, ПАЗ.
АСУ ТП - автоматизированная система управления технологическим процессом, РСУ - распределенная система управления, ПАЗ - противоаварийная защита
23. Какие функции выполняют РСУ и ПАЗ в составе АСУ ТП.
РСУ - распределенная система управления - предназначена для ведения технологического процесса в рамках регламента, система ПАЗ - система противоаварийной защиты - предназначена для управления в критических ситуациях. То есть две системы отличаются по целям управления.

Письменный и устный опрос.

Перечень вопросов (задач, заданий, тем, комплекта тестовых заданий):

Перечень тем/вопросов, вынесенных на промежуточную аттестацию:

1. Структура и иерархия современной системы управления производством в отрасли - ERP,

MES, APC, ESD, DC.

2. АСУ ТП. Структура, назначение, основные задачи современной АСУ ТП опасного производственного объекта.
3. АСУ ТП. Состав и назначение технических средств АСУ ТП.
4. Функциональная схема автоматизации как основной документ АСУ ТП.
5. Правила построения условных обозначений приборов и средств автоматизации.
6. Построение ФСА контроля и управления расходом вещества.
7. Построение ФСА контроля и управления температурой.
8. Построение ФСА контроля и управления давлением.
9. Построение ФСА контроля и управления уровнем.
10. Типовые схемы автоматизации технологических объектов. РСУ и ПАЗ
11. Принцип регулирования по отклонению, достоинства и недостатки.
12. Принцип регулирования по возмущению, достоинства и недостатки.
13. Комбинированная АСР, достоинства и недостатки.
14. Типовые законы регулирования.
15. Современные алгоритмы систем управления и защиты. Методы искусственного интеллекта для управления технологическими процессами.
16. Современные тенденции развития технических средств автоматизации с использованием «сквозных» цифровых технологий.
17. Информационные сигналы систем автоматизации в нефтехимии/нефтепереработке.
18. Первичный измерительный и нормирующие преобразователи.
19. Измерение технологических параметров. Погрешности измерения. Приведенная погрешность средств измерения.
20. Измерение технологических параметров. Особенности измерения на опасных производственных объектах.
21. Методы и средства измерения давления и разрежения. Особенности монтажа средств автоматизации.
22. Методы и средства измерения расхода вещества. Особенности монтажа средств автоматизации.
23. Методы и средства измерения уровня. Особенности монтажа средств автоматизации.
24. Методы и средства измерения температуры. Особенности монтажа средств автоматизации.

Примеры ответов на вопросы:

1. АСУ ТП. Состав и назначение технических средств АСУ ТП.

Современная АСУ ТП - это комплекс технических и программных средств, предназначенный для автоматизации управления технологическим процессом и оборудованием на предприятии. Назначение АСУ ТП представляется как реализация двух основных функций - информационно-измерительной функции (контроль технологического процесса) и функции управления (управление технологическими параметрами).

К информационно-измерительной функции относится измерение технологических параметров, отображение и регистрация технологических параметров, обнаружение отклонений от регламента, сигнализация и регистрация аварийных ситуаций, прогноз протекания процесса, архивирование данных, обмен данными с внешними системами.

К функции управления относят - поддержание/изменение в рамках регламента технологических параметров, управление в режимах пуска/останова; управление во внештатных ситуациях.

По составу технические средства АСУ ТП делят на два уровня - "нижний" уровень (или уровень КИП) и "верхний" уровень (уровень АСУ). Уровень КИП формируют технические средства, устанавливаемые на технологическое оборудование и непосредственно контактирующее с технологическим процессом. сюда относятся датчики, средства измерения технологических параметров и исполнительные устройства. К уровню АСУ относят устройства обработки информации (контроллеры и регуляторы) и устройства человеко-машинного интерфейса (дисплеи и мониторы). По принципу организации АСУ ТП подразделяют на две самостоятельные и независимые подсистемы.

стемы - РСУ и СПАЗ.

РСУ - распределенная система управления - предназначена для ведения технологического процесса в рамках регламента, система ПАЗ - система противоаварийной защиты - предназначена для управления в критических ситуациях. То есть две системы отличаются по целям управления.

Цели РСУ - управление ТП в нормальном (регламентном) режиме, как правило, подчиняется логике "один технологический параметр – одно воздействие".

Цели системы ПАЗ - управление ТП в критических опасных (аварийных) режимах. Здесь выполняется логика "один технологический параметр – много управляющих воздействий".

Тест.

Перечень вопросов (задач, заданий, тем, комплекта тестовых заданий):

Номер верного ответа указан в скобках при нумерации вопроса.

Номер:##26860.1.1.1.5.0(1)

Задание: Как называется комплекс технических и программных средств, предназначенный для автоматизации управления технологическим процессом и оборудованием на предприятии

Ответы:

- АСУ ТП
- РСУ
- ПАЗ
- САУ
- АСР

Номер:##26860.2.1.1.3.5.0(1)

Задание: Совокупностью каких систем может быть представлена современная АСУТП

Ответы:

- РСУ+ПАЗ
- РСУ+АСР
- АСР+ПАЗ
- АСУ+ПАЗ
- ПАЗ+САУ

Номер:##26860.2.1.2.5.5.0(1)

Задание: Какая функция не относится к функциям системы управления технологическим процессом

Ответы:

- управление во внештатных ситуациях
- управление во внештатных ситуациях
- управление в режимах пуска/останова
- измерение технологических параметров
- обнаружение отклонений от регламента
- сигнализация значений технологических параметров
- регистрация технологических параметров

Номер:##26860.2.2.2.1.5.0(1)

Задание: Как называется совокупность отдельных функционально связанных приборов, выполняющих определенную задачу по контролю, регулированию, сигнализации, управлению технологическим параметром?

Ответы:

- контур
- датчик

- регулятор
- контроллер
- клапан
- исполнительное устройство

Номер:##26860.2.3.2.15.5.0(1)

Задание: Из каких элементов строится позиционное обозначение технического средства/контура автоматизации на ФСА?

Ответы:

- из букв и цифр
- из букв
- из цифр
- из букв, цифр и знаков препинания
- из букв, цифр и символов
- из смайлов

Номер:##26860.2.3.2.27.5.0(1)

Задание: Какой буквой обозначается технологический параметр «расход» в условных обозначениях систем автоматизации?

Ответы:

- F
- P
- T
- D
- A
- Z
- L
- Y

Номер:##26860.4.2.3.12.5.0(1)

Задание: Выберите верные словосочетания (исходя из названия принципа измерения давления)

Ответы:

- деформационные манометры
- тахометрические манометры
- радарные манометры
- манометры сопротивления
- буйковые манометры

Номер:##26860.3.1.2.7.5.0(1)

Задание: Выберите определение понятию «регулируемая величина»

Ответы:

- физический параметр, характеризующий состояние объекта и подвергающийся управлению
- желаемое значение регулируемой величины
- отклонение регулируемой величины от задающего воздействия
- воздействие, наносимое на объект с целью выведения регулируемой величины на заданное значение
- воздействие, наносимое на объект извне, вызывающее нежелательное отклонение регулируемой величины от заданного значения
- здесь нет верного ответа