

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор IT-институт

З.Х. Павлова

(подпись)

29.06.2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

(37647)Учет углеводов

Направление подготовки (специальность): **15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств**

Направленность: **магистерская программа «Системы автоматизации, телекоммуникации и метрологического обеспечения»**

Уровень высшего образования: **магистратура**

Форма обучения: **очная; заочная;**

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: **Автоматизация, телекоммуникация и метрология (АТМ);**

Трудоемкость дисциплины: **4 з.е. (144час)**

Уфа 2023

Рабочую программу дисциплины разработал(и):

_____ Доцент каф. АТМ Прахова М.Ю.

Рецензент

_____ Абрамова Е.А., доцент, канд. техн. наук

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Автоматизация, телекоммуникация и метрология (АТМ);, обеспечивающей преподавание дисциплины 20.01.2023, протокол №6.

Заведующий кафедрой

Автоматизация, телекоммуникация и метрология (АТМ)_____ М.М. Закирничная

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой АТМ_____ М.М. Закирничная

Год приема 2023 г.

Рабочая программа зарегистрирована 08.06.2023 № 6 в ОПЛА и внесена в электронную базу данных

1. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины, предшествующие изучению данной дисциплины (исходя из формирования этапов по компетенциям): Научно-исследовательская работа; Обработка данных

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 промежу- точной аттестации
	Зачет- ные едини- цы	Часы			
		Общая	В том числе		
			контакт- ная	СРО	
4	4	144	42	102	диф.зачет;
ИТОГО:	4	144	42	102	

Форма обучения: заочная

Семестр, в котором преподается дисциплина	Трудоемкость дисциплины				Вид промежу- точной аттестации
	Зачет- ные едини- цы	Часы			
		Общая	В том числе		
			контакт- ная	СРО	
5	4	144	30	114	диф.зачет;
ИТОГО:	4	144	30	114	

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

№ пп.	Формируемые компетенции	Шифр/ индекс компетен- ции
1	Способность разрабатывать алгоритмы обработки данных для реализации в системах оперативного и коммерческого учета углеводородов, а также систему метрологического обеспечения для них	ПК-4- МАГ02-23-3

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Шифр компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Шифр результата обучения	Результат обучения
ПК-4-МАГ02-23	ПК-4.1 Проводит сбор, обработку и анализ исходной информации с помощью специализированных программ для оценки влияния различных факторов на метрологические характеристики систем учета углеводородов	З(ПК-4-МАГ02-23)	Знать: основные виды учета сырой и товарной нефти; применяемые виды расчета дебита скважин; объемные и массовые методы измерения количества нефти; структуру индивидуальных и групповых измерительных систем учета сырой и товарной нефти
		У(ПК-4-МАГ02-23)	Уметь: определять состав средств измерений, используемых в измерительных системах для учета сырой и товарной нефти; анализировать метрологические характеристики средств измерений, входящих в состав данных измерительных систем
		В(ПК-4-МАГ02-23)	Владеть: навыками проверки расчета количества нефти в вертикальных стальных резервуарах, железнодорожных и автомобильных цистернах, используемого в автоматизированных системах учета жидких углеводородов, анализа его погрешности

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:	42				42								
лекции (всего)	12				12								
-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								
контролируемая самостоятельная работа (защита курсового проекта, курсовой работы и др. работ (при наличии))	0												
-в т.ч. лабораторные работы on-line курс	0												
иная контактная работа (сдача зачета, экзамена, консультации)	2				2								
проектная деятельность (ПД)	0												
Самостоятельная работа обучающихся (СРО), всего в том числе: (указать конкретный вид СРО)	102				102								
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	65				65								
подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	30				30								
подготовка к сдаче зачета, экзамена	7				7								
иные виды работ обучающегося (при наличии)	0												
освоение on-line курса	0												
самостоятельная проектная деятельность (СПД)	0												
ИТОГО ПО ДИСЦИПЛИНЕ	144				144								

Форма обучения: заочная

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:	30					30							
лекции (всего)	8					8							
-в т.ч. лекции on-line курс	0												
практические занятия (ПЗ)	6					6							
-в т.ч. практические занятия on-line курс	0												
лабораторные работы (ЛР)	14					14							
контролируемая самостоятельная работа (защита курсового проекта, курсовой работы и др. работ (при наличии))	0												
-в т.ч. лабораторные работы on-line курс	0												
иная контактная работа (сдача зачета, экзамена, консультации)	2					2							
проектная деятельность (ПД)	0												
Самостоятельная работа обучающихся (СРО), всего в том числе: (указать конкретный вид СРО)	114					114							
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	97					97							
подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	10					10							
подготовка к сдаче зачета, экзамена	7					7							
иные виды работ обучающегося (при наличии)	0												
освоение on-line курса	0												
самостоятельная проектная деятельность (СПД)	0												
ИТОГО ПО ДИСЦИПЛИНЕ	144					144							

4. Содержание дисциплины

4.1. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий (в часах)

Форма обучения: очная

(раздела)Номер темы	Название темы (раздела)	Семестр	Трудоемкость, часы					Шифр результата обучения
			Л	ПЗ	ЛР	СРО	Всего	
1	Измерительные системы учета количества и качества сырой и товарной нефти	4	8		10	55	73	З(ПК-4-МАГ02-23) У(ПК-4-МАГ02-23)
2	Средства и методики поверки измерительных систем и средств измерений. Обеспечение единства измерений количества нефти и нефтепродуктов	4	4	8	10	47	69	З(ПК-4-МАГ02-23) В(ПК-4-МАГ02-23)
ИТОГО:			12	8	20	102	142	

Форма обучения: заочная

(раздела)Номер темы	Название темы (раздела)	Семестр	Трудоемкость, часы					Шифр результата обучения
			Л	ПЗ	ЛР	СРО	Всего	
1	Измерительные системы учета количества и качества сырой и товарной неф-	5	4		10	60	74	З(ПК-4-МАГ02-23) У(ПК-4-МАГ02-23)

Номер темы	Назва- ние	Семес- тр	Трудоемкость, часы					Шифр ре-
			Л	ПЗ	ЛР	СРО	Всего	
	ти							
2	Средства и методики поверки измерительных систем и средств измерений. Обеспечение единства измерений количества нефти и нефтепродуктов	5	4	6	4	54	68	З(ПК-4-МАГ02-23) В(ПК-4-МАГ02-23)
	ИТОГО:		8	6	14	114	142	

4.2. Содержание лекционного курса

№ пп.	Номер раздела	Название темы	Трудоемкость, часы		
			очная	очно- заочная	заочная
1	1-Измерительные системы учета количества и качества сырой и товарной нефти	Методы измерения количества нефти Введение. Основные понятия дисциплины. Оперативный и коммерческий учет нефти. Требования к учету. Параметры, учитываемые для определения массы нефти нетто. Дебит скважин. Факторы, затрудняющие измерения дебита скважин. Методы измерения дебита скважин. Циклический метод измерения. Измерение массы и объема жидкости в емкостях и	2		1

		счетчиками, их особенности. Схемы измерения. Особенности измерения массы жидкости с помощью массометров.			
2	1-Измерительные системы учета количества и качества сырой и товарной нефти	Алгоритмы расчета количества нефти Методы измерения массы нефти брутто и нетто. ГОСТ 8.595-2004. Требования к пределам допускаемой относительной погрешности массы нефти. Оценивание погрешности измерения массы нефти. Состав средств измерений, выбираемых для методик выполнения измерений массы нефти. Требования к обработке результатов измерений массы нефти.	2		1
3	1-Измерительные системы учета количества и качества сырой и товарной нефти	Состав измерительных систем учета сырой и товарной нефти структура индивидуальных и групповых измерительных систем учета нефти. Характеристика основных блоков БИЛ, БФ, БКСН, БД. Метрологические характеристики измерительных систем учета сырой и товарной нефти и средств измерений, входящих в ее состав	2		1
4	1-Измерительные системы учета количества и качества сы-	Индивидуальные и групповые измери-	2		1

	рой и товарной нефти	тельные установки учета сырой нефти Назначение и состав индивидуальных и групповых установок учета сырой нефти. Особенности из работы. Возможность применения для коммерческого учета нефти. Назначение и порядок работы переключателя скважин в составе групповой замерной установки.			
5	2-Средства и методики поверки измерительных систем и средств измерений. Обеспечение единства измерений количества нефти и нефтепродуктов	Трубопоршневые поверочные установки. Компакт-пруверы Трубопоршневые поверочные установки, их назначение и характеристики, типы конструкций: односторонние с шаровым краном-манипулятором и двумя поршнями, двусторонняя. Принцип их работы. Компакт-пруверы, их назначение и характеристики, конструкция и принцип действия. Метод двойного хронометрирования. Методы поверки турбинных преобразователей расхода и массометров.	2		2
6	2-Средства и методики поверки измерительных систем и средств измерений. Обеспечение единства измерений количества нефти и	Поверка турбинных преобразователей расхода БИЛ и средств измерения БИК Поверка преоб-	2		2

	нефтепродуктов	разователей расхода в УУН. Схема соединения расходомера и поверочного устройства. Требования к проведению поверки. Построение градуировочной характеристики. Поверка плотномеров. Пикнометрический метод измерения плотности. Особенности поверки вискозиметров, влагомеров. Поверка вторичных приборов			
	-	ИТОГО:	12		8

4.3. Перечень лабораторных работ

Номер раздела	№ ЛР	Название лабораторной работы	Трудоемкость, часы		
			очная	очно-заочная	заочная
1-Измерительные системы учета количества и качества сырой и товарной нефти	1	Расчет количества нефти в вертикальных стальных резервуарах, железнодорожных и автомобильных цистернах по калибровочным таблицам Занятие посвящено методике расчета количества нефти в вертикальных стальных резервуарах, железнодорожных и автомобильных цистернах по калибровочным таблицам	4		4
1-Измерительные системы учета количества и качества сырой и товарной нефти	2	Алгоритм расчета количе-	2		2

		ства нефти в СИКН Занятие посвящено изучению и реализации алгоритма расчета количества нефти в СИКН			
1-Измерительные системы учета количества и качества сырой и товарной нефти	3	Методика пересчета добытой бригадами массы нефти нетто Занятие посвящено методике пересчета добытой бригадами массы нефти нетто	2		2
1-Измерительные системы учета количества и качества сырой и товарной нефти	4	Расчет водо-нефтяных эмульсий с заданным содержанием воды как поверочных проб Занятие посвящено расчету водо-нефтяных эмульсий с заданным содержанием воды как поверочных проб	2		2
2-Средства и методики поверки измерительных систем и средств измерений. Обеспечение единства измерений количества нефти и нефтепродуктов	1	Метрологическая аттестация поверочных проб для влагомеров нефти Лабораторная работа предназначена для приобретения навыков расчетов эталонных поверочных проб согласно МИ1536-86 для поверки влаго-	2		2

		меров сырой и товарной нефти			
2-Средства и методики поверки измерительных систем и средств измерений. Обеспечение единства измерений количества нефти и нефтепродуктов	2	Поверка точного влагомера сырой нефти ВСН Лабораторная работа предназначена для приобретения навыков определения метрологических характеристик и поверки влагомера сырой нефти ВСН-2 методом прямых измерений. В процессе выполнения данной лабораторной работы обучающиеся знакомятся с устройством и принципом действия влагомера для измерения содержания воды в сырой нефти, а также методиками определения метрологических характеристик и поверки влагомера	4		2
2-Средства и методики поверки измерительных систем и средств измерений. Обеспечение единства измерений количества нефти и нефтепродуктов	3	Поверка точного влагомера товарной нефти УДВН-1пм1 Лабораторная работа предназначена для приобретения навыков определения метрологических характеристик и поверки влагомера товарной нефти УДВН-1пм1 методом прямых изме-	4		

		рений. В процессе выполнения данной лабораторной работы обучающиеся знакомятся с устройством и принципом действия влагомера для измерения содержания воды в товарной нефти, а также методами определения метрологических характеристик, поверки и калибровки влагомера			
-		ИТОГО:	20		14

4.4. Перечень практических занятий

Номер раздела	№ ПЗ	Тема практического занятия	Трудоемкость, часы		
			очная	очно-заочная	заочная
2-Средства и методики поверки измерительных систем и средств измерений. Обеспечение единства измерений количества нефти и нефтепродуктов	5	Характеристики трубопоршневых поверочных установок Занятие посвящено расчету основных характеристик трубопоршневых поверочных установок	2		2
2-Средства и методики поверки измерительных систем и средств измерений. Обеспечение единства измерений количества нефти и нефтепродуктов	6	Подведение баланса при учете нефти Понятия инвентаризации и баланса учета нефти, возможные причины его нарушения. Возможные подходы к	4		2

		устранению дебаланса. Методика пересчета массы добытой товарной нефти. Подведение баланса			
2-Средства и методики поверки измерительных систем и средств измерений. Обеспечение единства измерений количества нефти и нефтепродуктов	7	Кластерный анализ факторов влияния на расчет погрешности баланса сдаваемой и принимаемой массы нефти Занятие посвящено кластерному анализу факторов влияния на расчет погрешности баланса сдаваемой и принимаемой массы нефтепродуктов согласно МИ2483-98.	2		2
-		ИТОГО:	8		6

4.5. Виды СРО

Номер раздела	Вид СРО	Трудоемкость, часы		
		очная	очно-заочная	заочная
1-Измерительные системы учета количества и качества сырой и товарной нефти	подготовка к сдаче зачета, экзамена	3		3
1-Измерительные системы учета количества и качества сырой и товарной нефти	подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	15		5
1-Измерительные системы учета количества и качества сырой и товарной нефти	изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	37		52
2-Средства и методики поверки измерительных систем и средств измерений. Обеспечение единства измерений количества нефти и нефтепродуктов	подготовка к сдаче зачета, экзамена	4		4
2-Средства и методики поверки измерительных систем и	подготовка к ла-	15		5

средств измерений. Обеспечение единства измерений количества нефти и нефтепродуктов	бораторным и/или практическим занятиям			
2-Средства и методики поверки измерительных систем и средств измерений. Обеспечение единства измерений количества нефти и нефтепродуктов	изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	28		45
-	ИТОГО:	102		114

Темы для самостоятельной работы обучающихся

Раздел 1. Измерительные системы учета количества и качества сырой и товарной нефти

Особенности и состав измерительных систем учета товарной нефти. Структура измерительных систем учета товарной нефти. Характеристики основных блоков систем учета: БИЛ, БФ, БКСН, БД, СОИ. Проблема обеспечения “представительности” пробы, способы ее обеспечения. Функции, выполняемые СОИ. Метрологические характеристики измерительных систем учета товарной нефти и средств измерений, входящих в ее состав

Раздел 2. Средства и методики поверки измерительных систем и средств измерений. Обеспечение единства измерений количества нефти и нефтепродуктов

Нормативные документы по поверкам измерительных систем, средств измерений и измерительных преобразований. Методика поверки средств измерений. Государственная поверочная схема (ГПС). ГПС для средств измерения объемного расхода нефтепродуктов, передачи единиц объемного и массового расхода, плотности, влажности и вязкости

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	https://elibrary.ru/
Wikipedia – свободная энциклопедия	https://ru.wikipedia.org/wiki/
Автоматика	http://www.klapan.ru
Академия Google (научные публикации)	https://scholar.google.ru/
Государственная публичная научно-техническая библиотека России	https://www.gpntb.ru/
КиберЛенинка (тексты научных статей на русском)	https://cyberleninka.ru/
НАЦИОНАЛЬНЫЕ СТАНДАРТЫ	http://protect.gost.ru/
Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (РОССТАНДАРТ)	https://www.gost.ru/portal/gost/

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	1-152	Вывеска логотип "Транснефть-Метрология" (объемная)(1);Кубы на подвесках с подсветкой 270*270*270мм(3);Проектор BenQ Projector MW612(1);Стенд 2000*1200 мм(1);Стереоусилитель Pioneer A-10(1);Столы, стулья	Учебная аудитория для проведения курсового проектирования – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения
2	1-152	Вывеска логотип "Транснефть-Метрология" (объемная)(1);Кубы на подвесках с подсветкой 270*270*270мм(3);Проектор BenQ Projector MW612(1);Стенд 2000*1200 мм(1);Стереоусилитель Pioneer A-10(1);Столы, стулья	Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций
3	1-152	Вывеска логотип "Транснефть-Метрология" (объемная)(1);Кубы на подвесках с подсветкой 270*270*270мм(3);Проектор BenQ Projector MW612(1);Стенд 2000*1200 мм(1);Стереоусилитель Pioneer A-10(1);Столы, стулья	Лаборатория – оснащенная лабораторным оборудованием, в зависимости от степени сложности.
4	1-152	Вывеска логотип "Транснефть-Метрология" (объемная)(1);Кубы на подвесках с подсветкой 270*270*270мм(3);Проектор BenQ Projector MW612(1);Стенд 2000*1200 мм(1);Стереоусилитель Pioneer A-10(1);Столы, стулья	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения.
5	1-152	Вывеска логотип "Транснефть-Метрология" (объемная)(1);Кубы на подвесках с подсветкой 270*270*270мм(3);Проектор BenQ Projector MW612(1);Стенд 2000*1200 мм(1);Стереоусилитель Pioneer A-10(1);Столы, стулья	Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения.
6	1-231	IP-камера беспроводная D-Link<DCS-2132L>(1);Генератор звуковой GAG-810(5);Дрель-шуруповерт Зубр ЗДА-14,4-2(1);Источник питания БЗ-201(3);Источник питания линейн.MPS-3002L-3(1);Компьютер Acer AL: 1917(1);Мультиметр цифровойAP-PA-201N(1);Нутромер НМ-1250(1);Осциллограф GOS 620 FG(2);Осциллограф PDS 5022(5);Пробойная установка УПУ-10(1);Счетчик газа ROOTS-G-100 №9710013 Б/У(1);Установка УПУ-10(1);Шкаф(ы) для хранения	Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования
7	1-346	Мультимедийный комплект Mitsubishi XD600U(1);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, соот-

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	Acrobat Professional 9 Russian Windows	Дата выдачи лицензии 27.10.2010, Поставщик: ЗАО "СофтЛайн Трейд"
2	Mathcad	Дата выдачи лицензии 10.10.2011, Поставщик: ЗАО "СофтЛайн Трейд"
3	MATLAB	Дата выдачи лицензии 10.12.2009, Поставщик: ЗАО "СофтЛайн Трейд"
4	Microsoft Office	Дата выдачи лицензии 24.09.2018, Поставщик: ООО "Софтлайн Проекты"

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: (37647)(37647)Учет углеводородовНаправление подготовки (специальность): 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производствНаправленность: магистерская программа «Системы автоматизации, телекоммуникации и метрологического обеспечения»Форма обучения: очная; заочная;Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Автоматизация, телекоммуникация и метрология (АТМ);

Тип	Назначение учебных изданий	Семестр			Библиографическое описание	Кол-во экз.	Адрес нахождения электронного	Кoeffициент
		очная	очно-заочная	заочная				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Основная литература	Для выполнения СРО; Для изучения теории;	4		5	Кириллов, В. И. Метрологическое обеспечение технических систем : учеб. пособие / В.И. Кириллов. — Минск : Новое знание ; М. : ИНФРА-М, 2017. — 424 с. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/538107 (дата обращения: 07.07.2023). – Режим доступа: по подписке.	1	http://www.e-libbook.com	1.00

Дополнительная литература	Для выполнения СРО; Для выполнения курсовых работ (проектов);	4		5	Арбузов, В. Н. Сборник задач по технологии добычи нефти и газа в осложненных условиях: практикум : учебное пособие / В. Н. Арбузов, Е. В. Курганова. — Томск : ТПУ, 2014. — 68 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/82862 (дата обращения: 07.07.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	1	http://www.e.lanbook.com	1.00
Примечание – Графы 1-5,8 заполняются кафедрой, графы 7 и 9 - библиотекой								

Составил:

_____ Доцент каф. АТМ Прахова М.Ю.

Год приема 2023 г.

СВЕДЕНИЯ**об обеспеченности дисциплины учебно-методическими изданиями**Наименование дисциплины: (37647)(37647)Учет углеводовНаправление подготовки (специальность): 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производствНаправленность магистерская программа «Системы автоматизации, телекоммуникации и метрологического обеспечения»Форма обучения очная; заочная;Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Автоматизация, телекоммуникация и метрология (АТМ);

Назначение учебных изданий	Семестр			Библиографическое описание	Кол-во экз.		Адрес нахождения электронного	Коэффициент
	очная	очно-заочная	заочная		Всего	в том числе		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Для выполнения лабораторных работ;	4		5	Поверка поточного влагомера сырой нефти ВСН : учебно-методическое пособие по выполнению лабораторной работы / УГНТУ, каф. АТМ ; сост. З. В. Агзамов. - Уфа : УГНТУ, 2022. - 828 Кб. - URL: http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/ATM/Agzamov14698.pdf . - Текст : электронный.	1	0	http://bibl.rusoil.net	1.00

Для выполнения лабораторных работ;	4		5	Поверка поточного влагомера товарной нефти УДВН-1пм1 : учебно-методическое пособие по выполнению лабораторной работы / УГНТУ, каф. АТМ ; сост. З. В. Агзамов. - Уфа : УГНТУ, 2022. - 956 Кб. - URL: http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/ATM/Agzamov14699.pdf . - Текст : электронный.	1	0	http://bibl.rusoil.net	1.00
Для выполнения практических занятий;	4		5	Кластерный анализ факторов влияния на расчет погрешности баланса сдаваемой и принимаемой массы нефти : учебно-методическое пособие для выполнения практической работы / УГНТУ, каф. АТМ ; сост. З. В. Агзамов. - Уфа : УГНТУ, 2022. - 980 Кб. - URL: http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/ATM/Agzamov13373.pdf . - Текст : электронный.	1	0	http://bibl.rusoil.net	1.00

Для выполнения практических занятий;	4		5	Методы расчета показателей небаланса количества нефти при ее транспорте : учебно-методическое пособие для выполнения практической работы по дисциплине "Государственная система обеспечения единства измерений" / УГНТУ, каф. АТМ ; сост. З. В. Агзамов. - Уфа : УГНТУ, 2022. - 1,05 Мб. - URL: http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/ATM/Agzamov13696.pdf . - Текст : электронный.	1	0	http://bibl.rusoil.net	1.00
Для выполнения практических занятий;	4		5	Методы обеспечения эффективности измерения количества нефти при ее добыче : учебно-методическое пособие для выполнения практической работы по дисциплине "Государственная система обеспечения единства измерений" / УГНТУ, каф. АТМ ; сост. З. В. Агзамов. - Уфа : УГНТУ, 2022. - 872 Кб. - URL: http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/ATM/Agzamov14472.pdf . - Текст : электронный.	1	0	http://bibl.rusoil.net	1.00

Для выполнения курсовых работ (проектов);	4		5	Учет углеводов : учебно-методическое пособие по выполне- нию курсовой работы / УГНТУ, каф. АТМ ; сост. М. Ю. Прахова. - Уфа : УГНТУ, 2022. - 660 Кб. - URL: http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/ATM/Prakhova14615.pdf . - Текст : электронный.	1	0	http://bibl.rusoil.net	1.00
Примечание – Графы 1-5,8 заполняются кафедрой, графы 6,7 и 9 - библиотекой								

Составил:

_____ Доцент каф. АТМ Прахова М.Ю.

Год приема 2023 г.

Приложение Б

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор IT-институт

_____ 3.Х. Павлова
29.06.2023

**Фонд оценочных средств по текущей успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине
(37647)Учет углеводов**

Направление подготовки (специальность): 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Направленность: магистерская программа «Системы автоматизации, телекоммуникации и метрологического обеспечения»

Уровень высшего образования: магистратура

Форма обучения: очная;заочная;

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Автоматизация, телекоммуникация и метрология (АТМ);

Трудоемкость дисциплины: 4 з.е. (144час)

Уфа 2023

ФОС по текущей успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине разработал (и):

_____ Доцент каф. АТМ Прахова М.Ю.

—
Рецензент

_____ Абрамова Е.А., доцент, канд. техн. наук

ФОС по текущей успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине рассмотрен и одобрен на заседании кафедры Автоматизация, телекоммуникация и метрология (АТМ);, обеспечивающей преподавание дисциплины 20.01.2023, протокол №6.

Заведующий кафедрой Автоматизация, телекоммуникация и метрология (АТМ); _____ М.М. Закирничная

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой АТМ _____ М.М. Закирничная

Год приема 2023 г.

ФОС по текущей успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине
зарегистрирован 08.06.2023 № 6 в отделе МСОП и внесен в электронную базу данных

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	Измерительные системы учета количества и качества сырой и товарной нефти	З(ПК-4-МАГ02-23)	основные виды учета сырой и товарной нефти; применяемые виды расчета дебита скважин; объемные и массовые методы измерения количества нефти; структуру индивидуальных и групповых измерительных систем учета сырой и товарной нефти	ПК-4.1 Проводит сбор, обработку и анализ исходной информации с помощью специализированных программ для оценки влияния различных факторов на метрологические характеристики систем учета углеводородов	характеризует понятия оперативного и коммерческого учета нефти; перечисляет и характеризует статические и динамические, прямые и косвенные методы измерения количества нефти; перечисляет и характеризует основные блоки СИКН: БИЛ, БФ, БИК, БД, СОИ	Письменный и устный опрос
		У(ПК-4-МАГ02-23)		ПК-4.1 Проводит сбор, обработку и анализ исходной информации с помощью специализированных программ для оценки влияния различных факторов на метрологические характеристики систем учета углеводородов	определяет необходимость наличия средств измерений, используемых в основных блоках СИКН для учета сырой и товарной нефти: БИЛ, БФ, БИК, БД; определяет степень влияния метрологических характеристик средств измерений на общую погрешность измерения количества нефти	Лабораторная работа Письменный и устный опрос
3	Средства и методики поверки измерительных си-	В(ПК-4-МАГ02-23)		ПК-4.1 Проводит сбор, обработку и анализ ис-	называет возможные причины нарушения	Курсовая работа

	стем и средств измерений. Обеспечение единства измерений количества нефти и нефтепродуктов			ходной информации с помощью специализированных программ для оценки влияния различных факторов на метрологические характеристики систем учета углеводородов	баланса при учете добытой бригадами массы нефти нетто; пересчитывает массу добытой бригадами нефти, подводит общий баланс, проверяет оставшийся дебаланс на непревышение допустимой нормы рассчитывает массу нефти в вертикальных стальных резервуарах, железнодорожных и автомобильных цистернах по калибровочным таблицам	(проект) Письменный и устный опрос
		З(ПК-4-МАГ02-23)		ПК-4.1 Проводит сбор, обработку и анализ исходной информации с помощью специализированных программ для оценки влияния различных факторов на метрологические характеристики систем учета углеводородов	перечисляет основные принятые допущения и характеризует основные этапы пересчета массы добытой нефти, анализирует полученные результаты пересчета количества нефти на соответствие допустимым нормам	Письменный и устный опрос

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	Курсовая работа	Конечный продукт, получаемый	Темы типовых групповых	оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если обосновано

(проект)		в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.	или индивидуальных проектов и типовое задание на курсовой проект (работу)	вана актуальность темы, проанализирована основная и дополнительная литература по проблематике КП; суждения и выводы носят самостоятельный характер; структура работы логична, материал излагается научно и доказательно; отмечается творческий подход к раскрытию темы КП; авторская позиция проявляется в сопоставлении уже известных подходов к решению проблемы или предложены собственные оригинальные решения; выводы логичны и обоснованы; в тексте отсутствуют стилистические и грамматические ошибки; оформление полностью соответствует существующим требованиям; при защите продемонстрировано владение общенаучной и специальной терминологией; на все вопросы даны правильные ответы. оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если обоснована актуальность темы, проанализирована основная и дополнительная литература по проблематике КП, приведенные суждения и выводы подтверждаются теоретическими доказательствами; структура работы в целом логична, но содержатся некоторые логические расхождения; отсутствует плагиат; выводы содержат преимущественно уже существующие варианты решений поставленной проблемы; стилистические и грамматические ошибки присутствуют в незначительном количестве; в оформлении есть несущественные отступления от требований; при защите продемонстрировано понимание проблематики проекта, общенаучная и специальная терминология используются не всегда точно, ответы на вопросы требуют уточнения или неполные. оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если актуальность темы обоснована недостаточно, проанализирована основная литература по проблематике курсового проекта, суждения и выводы не являются самостоятельными; имеются логические нарушения в структуре работы, материал излагается ненаучно и часто бездоказательно; актуальность слабо обосновывается во введении и не раскрывается в ходе всей работы; степень самостоятельности низкая; отсутствует оригинальность выводов и предложений; в тексте много стилистических и грамматических ошибок, в оформлении встречаются грубые ошибки; при защите выявлено слабое владение специальной терминологией; ответы на вопросы частично неправильные или бездоказательные оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если не проанализирована основная и дополнительная литература по проблематике курсового проекта, суждения и выводы отсутствуют; логика работы нарушена, материал излагается бездоказательно; актуальность работы не обоснована; присутствует плагиат; выводы не соответствуют содержанию работы; большое количество стилистических и грамма-
----------	--	---	--	--

				тических ошибок; оформление не соответствует требованиям; при защите ответы на вопросы неправильные или отсутствуют
2	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 « <i>отлично</i> » выставляется обучающемуся, если работа выполнена самостоятельно по методическим указаниям, экспериментальные задания и расчеты выполнены в полном объеме и без ошибок, сделаны полные выводы по работе, отчет о лабораторной работе оформлен в соответствии с требованиями, принятыми в УГНТУ, непосредственно во время занятия, при защите даны развернутые и полные ответы на все вопросы оценка « <i>хорошо</i> » выставляется обучающемуся, если работа выполнена с помощью подробных указаний преподавателя, при проведении экспериментов или в расчетах допущены незначительные ошибки, выводы по работе неполные, отчет о лабораторной работе оформлен не в полном соответствии с требованиями, принятыми в УГНТУ оценка « <i>удовлетворительно</i> » выставляется обучающемуся, если участие в выполнении лабораторной работе пассивное, при проведении экспериментов или в расчетах допущены существенные ошибки, выводы по работе неполные, отчет о лабораторной работе оформлен без учета требований, принятыми в УГНТУ, ответы на вопросы частично неправильные оценка « <i>неудовлетворительно</i> » выставляется обучающемуся, если участие в выполнении лабораторной работе не принималось, в расчетах допущены грубые ошибки, выводы по работе отсутствуют, отчет о лабораторной работе оформлен неаккуратно и без учета требований, принятыми в УГНТУ, ответы на вопросы неправильные или отсутствуют
3	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 « <i>отлично</i> » выставляется обучающемуся, если Все задания выполнены полностью правильно, приведены необходимые теоретические сведения, ответы полные оценка « <i>хорошо</i> » выставляется обучающемуся, если Ответы содержат некоторые неточности либо недостаточно полные, теоретические сведения приведены не в полном объеме оценка « <i>удовлетворительно</i> » выставляется обучающемуся, если Ответы содержат существенные ошибки, теоретические сведения не приведены оценка « <i>неудовлетворительно</i> » выставляется обучающемуся, если Ответы неверные либо задание отсутствует

Приложение В

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

Письменный и устный опрос.

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

1. Оперативный и коммерческий учет нефти. Требования к учету.
2. Параметры, учитываемые для определения массы нефти нетто. Требования к составу и периодичности измерения параметров.
3. Дебит скважин, его виды. ГОСТ 8.595-2004. Классификация методов измерения дебита скважин.
4. Факторы, затрудняющие измерения дебита скважин.
5. Измерение объема жидкости в емкостях. Определение суточного дебита.
6. Измерение дебита скважин счетчиками. Особенности. Циклический метод измерения. Определение суточного дебита.
7. Схемы измерения дебита счетчиками. Их отличия. Требования к объему сепаратора.
8. Массовые методы измерения дебита. Измерение массы жидкости в емкостях. Оценка поправки на массу газа.
9. Массовые методы измерения дебита. Измерение массы жидкости косвенным методом. Поправка на массу газа.
10. Массовые методы измерения дебита. Измерение массы жидкости с помощью массометров. Условия получения точных измерений массометром.
11. Индивидуальные (ИИУН) и групповые (ГИУН) измерительные установки для измерения дебита скважин. Сравнение. Возможность использования для коммерческого учета нефти. Схема работы ГИУН.
12. Установки учета сырой нефти при ее сборе. Характеристика основных блоков УУСН: БИЛ, БФ, БКСН, БД.
13. Метрологические характеристики установок учета сырой нефти (УУСН) и средств измерений. Основные трудности для снижения погрешности измерений УУСН.
14. Понятия инвентаризации и баланса учета нефти, возможные причины его нарушения. Возможные подходы к устранению дебаланса.
15. Методика пересчета массы добытой товарной нефти. Подведение баланса.
16. Автоматизированные установки товарной нефти (УУН). БИЛ. Особенности. БИЛ с отдельной контрольной линией и без таковой. Пример расчета количества рабочих и резервных измерительных линий. Применение струевыпрямителей.
17. БФ УУН. Характеристика. Выгоды от создания БФ.
18. БКН УУН. Характеристика. Проблема обеспечения “представительности” пробы, способы ее обеспечения.
19. СОИ УУН. Функции, выполняемые СОИ.
20. Трубопоршневые поверочные установки (ТПУ). Достоинства применения ТПУ. Типы конструкций ТПУ. Метрологические характеристики.
21. Однонаправленная ТПУ с шаровым краном-манипулятором. Принцип работы.
22. Однонаправленная ТПУ с двумя поршнями. Принцип работы.
23. Двухнаправленная ТПУ. Принцип работы.
24. Компакт-пруверы. Принцип работы. Достоинства.
25. Поверка преобразователей расхода в УУН. Требования к проведению поверки.
26. Схема соединения расходомера и поверочного устройства при поверке ТПР. Построение градуировочной характеристики.
27. Поверка плотномеров. Рабочие эталоны единиц плотности
28. Пикнометрический метод измерения плотности. Устройство пикнометра. Метрологические ха-

рактеристики.

29. Особенности поверки вискозиметров. Рабочие эталоны единиц вязкости.

30. Особенности поверки вторичных приборов.

31. Нормативные документы по поверкам измерительных систем, средств измерений и измерительных преобразований. Методики поверки средств измерений.

32. Государственная поверочная схема для средств измерения объемного расхода нефтепродуктов, передачи единиц объемного и массового расхода, плотности, влажности и вязкости.

33. Государственная система обеспечения единства измерений. Основные понятия.

34. Обеспечение единства измерений количества нефти и нефтепродуктов в резервуарах и железнодорожных цистернах.

Примеры ответов.

2. Параметры, учитываемые для определения массы нефти нетто.

Масса нетто нефти – это не содержащая в себе воду, механический примеси и хлористые соли нефть, которая определяется как разность массы брутто нефти и массы балласта по формуле

$$m_n = m_{бр} - m_{бал} = m \cdot ((1 - W + MP + XC)/100),$$

где

m - масса брутто, кг;

$m_{бал}$ - масса – балласта, кг;

W - массовая доля воды в нефти, %;

MP - массовая доля механических примесей в нефти, %;

XC - массовая доля хлористых солей в нефти, %.

23. Двухнаправленная ТПУ. Принцип работы.

Двухнаправленные трубопоршневые поверочные установки (ТПУ) предназначены для поверки преобразователей расхода и счетчиков жидкости по месту их эксплуатации преимущественно на коммерческих СИКН.

Основные преимущества

По сравнению с другими средствами поверки ТПУ имеют большие преимущества:

- возможность поверки преобразователей на месте эксплуатации в рабочих условиях;
- возможность поверки расходомеров на расходах – до 4000 м³/ч;
- независимость метрологических характеристик ТПУ от вязкости жидкости и условий эксплуатации;
- возможность полной автоматизации процесса поверки.

Описание и принцип действия

ТПУ представляет собой установку двухнаправленного действия с контролем протечек четырехходового крана, шаровым полиуретановым поршнем, с внутренним полимерным покрытием калиброванного участка. Калиброванный участок изготавливается из труб и отводов калиброванных по внутреннему диаметру. Калиброванный участок ограничен детекторами, которые фиксируют прохождение шарового поршня.

Внутренняя поверхность установки тщательно очищается и покрывается тонким слоем специальной синтетической смолы для защиты от коррозии и уменьшения трения при движении поршня.

В ходе поверки расходомера шаровой поршень, находящийся внутри пусковой камеры, начинает движение в направлении противоположной камеры приема-пуска. Попадая в разгонный участок ТПУ, поршень полностью перекрывает внутреннее сечение ТПУ и движется вместе с жидкостью с одной и той же скоростью.

При прохождении поршня через детектор генерируется сигнал, разрешающий отсчет импульсов от поверяемого расходомера. Когда поршень достигает второго детектора, генерируемый им сигнал дает команду на прекращение отсчета импульсов. По числу импульсов, поступивших с расходомера, и фиксированному объему калиброванного участка ТПУ определяется коэффициент преобразования расходомера. Далее поршень попадает в противоположную камеру ТПУ и остается там до тех пор, пока не изменится положение 4-х ходового крана, вызывающее изменение направ-

ления потока жидкости внутри ТПУ на противоположное направление. Шаровой поршень захватывается потоком и процесс измерений повторяется вновь.

Поверка производится путём многократного перемещения шарового поршня внутри ТПУ и измерения количества импульсов, поступивших с расходомера за каждый промежуток времени перемещения поршня по калиброванному участку ТПУ.

27 Поверка плотномеров.

Поверка плотномера - совокупность операций, выполняемых в целях подтверждения соответствия средства измерения метрологическим требованиям. Сами операции поверки указаны в описании типа и методике поверки на конкретный тип средства измерения.

Первичная поверка плотномеров делается при выпуске средства измерения с производства, после ремонта, настройки/юстировки.

Периодическая поверка плотномера осуществляется в процессе эксплуатации согласно межповерочному интервалу.

Какие плотномеры можно поверить - указано в информационном фонде АРШИН утвержденных типов средств измерений. Поверка возможна когда средство измерения является утвержденным типом, внесен в госреестр СИ и выпущен в срок действия Сертификата.

Результатом поверки является заключение о годности или отбраковка прибора. Соответствующая запись о признании средства измерения годными/бракованными, в соответствии с приказом Минпромторга РФ от 31 июля 2020 г. №2510 и ФЗ-102, вносится в Федеральный информационный фонд "ФИГС АРШИН"

Пример экзаменационного билета

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

Кафедра автоматизации, телекоммуникации и метрологии

Экзаменационный билет № ...

по дисциплине "Учет углеводородов"

по направлению подготовки 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств, Магистерская программа "Метрологическое и информационное обеспечение производства" (МАГ02)

1. Оперативный и коммерческий учет нефти. Требования к учету.
2. СОИ УУН. Функции, выполняемые СОИ.

Зав. каф. АТМ М.М. Закирничная

Курсовая работа (проект).

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

Примерная тематика курсовых работ

Учет нефти и нефтепродуктов по резервуарам

Определение параметров качества нефти при коммерческом учете

Коммерческий учет нестабильного газового конденсата

Трубопоршневые установки: особенности эксплуатации

Влияние противотурбулентных присадок на процесс учета для разных типов расходомеров

Особенности учета нефти с высокой обводненностью (вязкостью, серосодержанием и т.п.)

Определение межповерочных (межкалибровочных) интервалов средств измерений при коммерческом учете

Требования к содержанию и оформлению курсовой работы изложены в учебно-методическом пособии

Учет углеводородов : учебно-методическое пособие по выполнению курсовой работы / УГНТУ, каф. АТМ ; сост. М. Ю. Прахова. - Уфа : УГНТУ, 2022. - 660 Кб. - Текст : электронный.
http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/ATM/Prakhova14615.pdf

Лабораторная работа.

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

Лабораторная работа "Поверка поточного влагомера сырой нефти ВСН"

http://bibl.rusoil.net/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=418

Построить графики эмпирической зависимости диэлектрической проницаемости влажной нефти от содержания влаги в диапазоне 0...100% для двух сортов нефти с диэлектрической проницаемостью $\epsilon_2=1,6$ и $\epsilon_1=2,6$.

Сформировать рекомендации по использованию предложенных зависимостей.

Используя выбранные по варианту данные (влажность осушенной нефти W_0 (% объемные), объем установки поверки V_c (литр), значения заданных реперных точек W_i (% объемные), результаты измерений влагомером ВСН-2 содержания воды

$W_{1m}-W_{6m}$ по 6-ти реперным точкам (% объемные), согласно методике поверки 2003 года и инструкции МИ 1536-86 рассчитать данные для приготовления поверочных проб для реперных точек в последовательности их номеров

1,2,3,4,5,6.

Выполнить поверку влагомера сырой нефти ВСН-2 применительно к установке поверки влагомеров нефти УПВН согласно методикам поверки "Влагомеры сырой нефти ВСН-2" МП 0016-2-2012" и "Влагомер сырой нефти ВСН-2. Методика поверки. Казань, 2003". Обработать результаты экспериментов и определить соответствие приведенной погрешности поверяемого датчика паспортной характеристике. В каждой реперной точке рассчитать абсолютная погрешность по трем результатам измерений: по первой методике - максимальная, по второй - по среднему значению измеренной величины. Привести результаты поверки и выводы по их сравнительному анализу .

Лабораторная работа "Поверка поточного влагомера товарной нефти УДВН-1пм1"

[http://bibl.rusoil.net/jirbis2/components/com_irbis/ajax_provider.php?](http://bibl.rusoil.net/jirbis2/components/com_irbis/ajax_provider.php?unit=ed_static&task=ed_download&bl_id=12&rec_id=-1393854791&ed_id=951-1)

[unit=ed_static&task=ed_download&bl_id=12&rec_id=-1393854791&ed_id=951-1](http://bibl.rusoil.net/jirbis2/components/com_irbis/ajax_provider.php?unit=ed_static&task=ed_download&bl_id=12&rec_id=-1393854791&ed_id=951-1)

Выполните предварительную поверку влагомера товарной нефти УДВН1пм1 применительно к установке поверки влагомеров нефти УПВ. Обработайте результаты измерений $W_{11}-W_{15}$ и определите соответствие погрешности поверяемого влагомера паспортным характеристикам. Заполните таблицу Сделайте выводы о результатах поверки.

Аннотация к рабочей программе дисциплины (37647)Учет углеводородов

Направление подготовки (специальность): 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Направленность: магистерская программа «Системы автоматизации, телекоммуникации и метрологического обеспечения»

Уровень высшего образования: магистратура

Форма обучения: очная; заочная;

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Автоматизация, телекоммуникация и метрология (АТМ);

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины

ПК-4-МАГ02-23 Способность разрабатывать алгоритмы обработки данных для реализации в системах оперативного и коммерческого учета углеводородов, а также систему метрологического обеспечения для них:

- ПК-4.1 Проводит сбор, обработку и анализ исходной информации с помощью специализированных программ для оценки влияния различных факторов на метрологические характеристики систем учета углеводородов

Результат обучения

Знать:

ПК-4-МАГ02-23-3 основные виды учета сырой и товарной нефти; применяемые виды расчета дебита скважин; объемные и массовые методы измерения количества нефти; структуру индивидуальных и групповых измерительных систем учета сырой и товарной нефти

Уметь:

ПК-4-МАГ02-23-3 определять состав средств измерений, используемых в измерительных системах для учета сырой и товарной нефти; анализировать метрологические характеристики средств измерений, входящих в состав данных измерительных систем

Владеть:

ПК-4-МАГ02-23-3 навыками проверки расчета количества нефти в вертикальных стальных резервуарах, железнодорожных и автомобильных цистернах, используемого в автоматизированных системах учета жидких углеводородов, анализа его погрешности

Краткая характеристика дисциплины

Измерительные системы учета количества и качества сырой и товарной нефти; Средства и методики поверки измерительных систем и средств измерений. Обеспечение единства измерений количества нефти и нефтепродуктов;

Трудоёмкость (з.е. / часы)

4 з.е. (144час)

Вид промежуточной аттестации

диф.зачет;

Разработчик(и):

Доцент каф. АТМ Прахова М.Ю.

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой АТМ _____ М.М. Закирничная