

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.В.07 Измерения и контроль в технологических  
процессах нефтегазового производства

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

23.04.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и

Направленность (профиль)

23.04.03.05 Управление разработкой нефтяных месторождений

Форма обучения

очная

Год набора

2023

Красноярск 2023

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили \_\_\_\_\_

Азеев Александр Александрович

\_\_\_\_\_  
должность, инициалы, фамилия

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины является освоение дисциплинарных компетенций, направленных на приобретение студентами знаний в области современных методов и технических средств измерений и контроля основных параметров различных технологических процессов нефтегазового производства, развитие практических навыков применения в производственных условиях аппаратных средств для измерения и контроля параметров технологического процесса добычи углеводородного сырья.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

- изучение основных методик измерения и контроля параметров технологического процесса добычи углеводородного сырья;
- изучение основной аппаратуры, предназначенной для измерения и контроля параметров технологического процесса добычи углеводородного сырья;
- формирование навыков и умения использования аппаратных средств для исследования эффективности технологического процесса добычи углеводородного сырья;
- формирование навыков и умения критически оценивать результат аппаратного контроля качества процессов нефтегазового производства.

### 1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-1: Способен организовывать производственный процесс добычи углеводородного сырья, в т.ч. ТОиР, ДО промыслового оборудования</b>	
ПК-1.2: Осуществляет организацию и контроль работы оборудования по добыче углеводородного сырья	производственный процесс добычи углеводородного сырья осуществлять организацию и контроль работы оборудования по добыче углеводородного сырья навыками организации и контроля работы оборудования по добыче углеводородного сырья
<b>ПК-4: Способен руководить организацией и повышать эффективность процесса добычи углеводородного сырья</b>	
ПК-4.2: Анализирует и обобщает экспериментальные данные о работе технологического оборудования нефтегазового комплекса	способы и методы руководства организацией и повышения эффективности процесса добычи углеводородного сырья проводить анализ экспериментальных данных о работе технологического оборудования и делать выводы навыками анализа экспериментальных данных о работе технологического оборудования

### 1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

URL-адрес и название электронного обучающего курса: <https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=27076>.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	е
		1
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>0,67 (24)</b>	
занятия лекционного типа	0,22 (8)	
практические занятия	0,44 (16)	
иная внеаудиторная контактная работа:	0,01 (0,4)	
индивидуальные занятия	0,01 (0,4)	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>2,32 (83,6)</b>	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	
<b>Промежуточная аттестация (Экзамен)</b>	<b>0,93 (33,6)</b>	

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

		Контактная работа, ак. час.							
№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
				Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
		Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
<b>1. Общие сведения о технических измерениях</b>									
	1. Измеряемые величины. Виды измерений. Методы измерений. Средства измерений, их классификация. Основные метрологические характеристики средств измерений. Погрешности измерений. Погрешности средств измерений. Государственная система приборов и средств автоматизации. Измерительные схемы. Метрологическое обеспечение технических измерений.	2	2						
<b>2. Измерение температуры</b>									
	1. Общие сведения об измерении температуры. Термометры расширения. Манометрические термометры. Термометры сопротивления. Термоэлектрические термометры.	1	1						
<b>3. Измерение давления</b>									

1. Общие сведения об измерении давления. Деформационные манометры. Тензорезисторные преобразователи давления. Пьезоэлектрические преобразователи давления. Емкостные преобразователи давления. Резонансные преобразователи давления.	1	1						
2. Изучение приборов для измерения давления. Техническое обслуживание, текущий и капитальный ремонт интеллектуального преобразователя давления YOKOGAWA EJX 430.			3	3				
<b>4. Измерение расхода</b>								
1. Общие сведения об измерении расхода. Основные характеристики расходомеров. Объемные счетчики. Расходомеры переменного перепада давления. Турбинные расходомеры. Ультразвуковые расходомеры. Электромагнитные расходомеры. Вихревые расходомеры. Кориолисовые расходомеры.	1	1						
2. Измерительные преобразователи Сапфир 22 ДИ			1	1				
<b>5. Измерение уровня</b>								
1. Общие сведения об измерении уровня. Переносные уровнемеры. Визуальные уровнемеры. Поплавковые и буйковые уровнемеры. Гидростатические уровнемеры. Емкостные уровнемеры. Акустические (ультразвуковые) уровнемеры. Радарные и радарные волноводные уровнемеры.	1	1						
2. Изучение приборов для измерения уровня			1	1				
<b>6. Измерение физико-химических свойств технологических сред</b>								
1. Измерение плотности. Измерение вязкости. Измерение влажности нефти. Измерение влажности газов.	1	1						

2. Счетчики вихревые ультразвуковые. Определение плотности жидких тел. Определение влажности газов. Определение влажности неводных жидкостей. Определение влажности твердых тел. Определение влажности сыпучих тел. Определение плотности газов. Определение плотности твердых тел.			8	8				
<b>7. Контроль состава газовых смесей</b>								
1. Общие сведения о контроле состава газовых смесей. Классификация газоанализаторов. Термохимические газоанализаторы. Оптические газоанализаторы. Хроматографы.	1	1						
2. Изучение приборов для измерения концентрации водородных ионов. Измерение концентрации метана термохимическим газоанализатором (АМТ-3). Определение концентрации окиси азота фотокolorиметрическим газоанализатором (ГАНК-4).			3	3				
3. Изучение литературных источников.							83,6	83,6
4.								
5.								
Всего	8	8	16	16			83,6	83,6



## **4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **4.1 Печатные и электронные издания:**

1. Овчаренко В. М., Брацлавский И. А. Основы автоматизации и контрольно-измерительные приборы на буровых и горно-разведочных работах: учебник для геологоразведочных техникумов(Москва: Недра).
2. Шаммазов А. М., Александров В. Н., Гольянов А. И. Проектирование и эксплуатация насосных и компрессорных станций: учебник для вузов (Москва: Недра).
3. Плотников В.М., Подрешетников В.А., Тетеревятников Л.Н. Приборы и средства учета природного газа и конденсата(Ленинград: Недра).
4. Тарабанько В. Е., Орловская Н. Ф., Безбородов Ю. Н., Подвезенный В. Н. Физико-химические методы исследования топлив, масел и газов: учебное пособие(Красноярск: ИПК СФУ).
5. Васильев Г. Г., Коробков Г. Е., Коршак А. А., Лурье М. В., Писаревский В. М., Вайншток С. М. Трубопроводный транспорт нефти: Т. 1: учебник для студентов вузов по напр. подг. дипломирован. специалиста 650700 "Нефтегазовое дело" : в 2-х томах(Москва: Недра).
6. МГС Государственная система обеспечения единства измерений. Масса нефти. Методика выполнения измерений в вертикальных резервуарах в системе магистрального нефтепроводного транспорта. Основные положения. РМГ 86-2009: введен впервые(Москва: Стандартинформ).
7. МГС Государственная система обеспечения единства измерений. Масса нефти. Методика выполнения измерений в горизонтальных резервуарах в системе магистрального нефтепроводного транспорта. Основные положения. РМГ 87-2009: введен впервые(Москва: Стандартинформ).
8. Нефть сырая и нефтепродукты жидкие. Лабораторный метод определения плотности с использованием ареометра. ГОСТ Р ИСО 3675-2007: введен впервые(Москва: Стандартинформ).
9. Нефть и нефтяные продукты. Топлива. Технические условия: [сб. гос. стандартов](М.: Стандартинформ).
10. Измерение и контроль в технологических процессах нефтегазового производства: учебное пособие для студентов направления подготовки магистров 21.04.01–нефтегазовое дело(Махачкала: ДГТУ).

### **4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):**

1. Microsoft Windows
2. Microsoft Office
3. Adobe Acrobat

### **4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

1. Электронная библиотечная система «СФУ»;

2. Политематическая электронно-библиотечная система «Znanium» изд-ва «Инфра-М»;
3. Политематическая электронно-библиотечная система издательства «Лань»;
4. Политематическая БД российских диссертаций Российской государственной библиотеки;
5. Электронная библиотека РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина;
6. Российские научные журналы на платформе elibrary.ru;
7. Справочная система нормативно-технической и нормативно-правовой информации «Техэксперт»;
8. БД нормативно-правовой информации «Консультант плюс».

### **5 Фонд оценочных средств**

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

### **6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа

Специализированная мебель: аудиторные столы и стулья; аудиторная доска.

Технические средства обучения: проектор, экран для проектора, ноутбук с подключением к сети Интернет (неограниченный доступ) и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Учебная аудитория для проведения практических занятий

Специализированная мебель: аудиторные столы и стулья; аудиторная доска.

Технические средства обучения: проектор, экран для проектора, ноутбук с подключением к сети Интернет (неограниченный доступ) и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду

Университета, Пакет компьютерных программ «Виртуальные лабораторные работы» фирмы ИНФОТЕХ по следующим темам:

- Изучение приборов для измерения давления
- Изучение приборов для измерения уровня
- Счетчики вихревые ультразвуковые
- Измерительные преобразователи Сапфир 22 ДИ
- Изучение приборов для измерения концентрации водородных ионов
- Определение плотности жидких тел
- Измерение концентрации метана термохимическим газоанализатором (АМТ-3)

- Определение концентрации окиси азота фотоколориметрическим газоанализатором (ГАНК-4)
- Техническое обслуживание, текущий и капитальный ремонт интеллектуального преобразователя давления YOKOGAWA EJX 430
- Определение влажности газов
- Определение влажности неводных жидкостей
- Определение влажности твердых тел
- Определение влажности сыпучих тел
- Определение плотности газов
- Определение плотности твердых тел

Помещение для самостоятельной работы

Специализированная мебель: аудиторные столы и стулья, аудиторная доска, 12 компьютеров с подключением к сети Интернет (неограниченный доступ) и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций

Специализированная мебель: аудиторные столы и стулья; аудиторная доска.

Технические средства обучения: проектор, экран для проектора, ноутбук с подключением к сети Интернет (неограниченный доступ) и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета

Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации

Специализированная мебель: аудиторные столы и стулья; аудиторная доска.

Технические средства обучения: проектор, экран для проектора, ноутбук с подключением к сети Интернет (неограниченный доступ) и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.