

Министерство образования и науки Российской Федерации  
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
 высшего профессионального образования  
 «Самарский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ  
 Проректор по учебной работе СамГТУ

Д.А. Деморетский

“ 27 ” мая 2015 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.ДВ.1.2 Измерения и контроль в технологических процессах  
 нефтегазового производства**

*(указывается шифр и наименование дисциплины по учебному плану)*

Направление подготовки  
 (специальность)

21.04.01 Нефтегазовое дело

*(код и наименование направления подготовки (специальности))*

Квалификация (степень) выпускника

Магистр

Магистерская программа

Трубопроводный транспорт углеводородов

Форма обучения

Очная

*(очная, очно-заочная, заочная)*

Выпускающая кафедра

Трубопроводный транспорт

*(название)*

Кафедра-разработчик рабочей программы

Автоматизация и управление технологическими процессами

*(название)*


Семестр	Трудо- емкость, час./з.е.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (зачет, экзамен, КР, КП)	Контактная работа, час.	
							аудитор- ная	внеаудитор- ная
3	72/2	-	-	22	50	Зачет	22	2
<b>Итого</b>	<b>72/2</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>22</b>	<b>50</b>	<b>Зачет</b>	<b>22</b>	<b>2</b>

Самара  
 2015

Программа разработана в соответствии с требованиями Федерального закона от 27.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», ФГОС ВО по направлению подготовки 21.04.01 Нефтегазовое дело, утвержденный 30.03 2015г. №297, Приказом Минобрнауки России от 19 декабря 2013 г. №1367 «Об утверждении порядка организации осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры» и учебного плана СамГТУ.

Протокол №10  
от 24.04.2015г.

Составитель рабочей программы:  
к.т.н., доцент каф. АУТП  
(должность, ученое звание, степень)

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)  
19.05.2015г.  
\_\_\_\_\_  
(дата)


С.В. Сусарев  
(ФИО)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры:

Автоматизация и управление техноло-  
гическими процессами

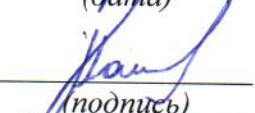
20 мая 2015 г. протокол № 9

зав. кафедрой-разработчиком

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)  
20.05.2015г.  
\_\_\_\_\_  
(дата)

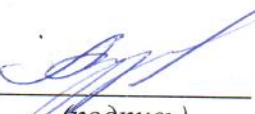
Губанов Н.Г..  
(ФИО)

Эксперт методической комиссии по  
УГНП

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)  
22.05.2015г.  
\_\_\_\_\_  
(дата)

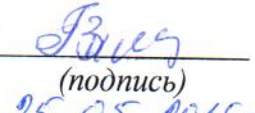
Гашенко А.А.  
(ФИО)

Председатель методического совета  
НТФ

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)  
22.05.2015г.  
\_\_\_\_\_  
(дата)

Чуркина А.Ю.  
(ФИО)

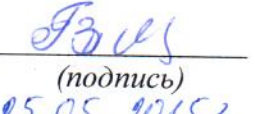
Декан НТФ

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)  
25.05.2015г.  
\_\_\_\_\_  
(дата)

Тян В.К.  
(ФИО)

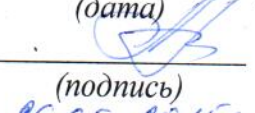
СОГЛАСОВАНО:

Зав. выпускающей кафедрой

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)  
25.05.2015г.  
\_\_\_\_\_  
(дата)

Тян В.К.  
(ФИО)

Начальник УВО

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)  
26.05.2015г.  
\_\_\_\_\_  
(дата)

Лукьянова А.Н.  
(ФИО)



## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Требования к результатам освоения дисциплины	4
2.	Место дисциплины в структуре ОПОП	5
3.	Структура и содержание дисциплины	6
3.1.	Структура дисциплины	7
3.2.	Содержание дисциплины	8
3.3.	Лабораторные занятия, их наименование и объем в часах	9
3.4.	Самостоятельная работа студентов	10
4.	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	12
5.	Образовательные технологии	12
6.	Формы контроля освоения дисциплины	12
6.1.	Перечень оценочных средств для текущего контроля освоения дисциплины	12
6.2.	Состав фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	12
7.	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	13
7.1.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы	13
7.2.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»	14
7.3.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	14
8.	Материально-техническое обеспечение дисциплины	14
	Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины	15
	Приложение 1. Аннотация рабочей программы	16

# 1. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 1.

## Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Планируемые результаты освоения ОПОП (компетенции), достижение которых обеспечивает дисциплина*		Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**
Коды компетенции	Содержание компетенций	Знать: Уметь: Владеть:
ОПК-4	Способность разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации по результатам выполненных исследований	<b>ЗНАТЬ:</b> основные источники научно-технической информации по материалам о средствах измерений Шифр: З (ОПК-4) -11 <sup>1</sup> <b>УМЕТЬ:</b> осуществлять поиск и анализировать научно-техническую информацию и выбирать необходимые средства измерений Шифр: У (ОПК-4) -11 <sup>1</sup> <b>ВЛАДЕТЬ:</b> навыками дискуссии по профессиональной тематике и навыками применения полученной информации при проектировании систем измерения Шифр: В (ОПК-4) -11 <sup>1</sup>

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б1.В.ДВ.1.2 «Измерение и контроль в технологических процессах нефтегазового производства» относится к обязательным дисциплинам (вариативная часть цикла) учебного плана направления 21.04.01 «Нефтегазовое дело», магистерской программы «Трубопроводный транспорт углеводородов».

Перечень предшествующих и последующих дисциплин, формирующих общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции:

Таблица 2.

№	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины
Общепрофессиональные			
1	ОПК-4 Способность разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации по результатам выполненных исследований	Методология проектирования в нефтегазовой отрасли и управление проектами, Системы автоматизированного проектирования; Прикладные программные продукты в ТГУ	Системы автоматизированного проектирования; Прикладные программные продукты в ТГУ, Государственная итоговая аттестация



### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 2 зачетных единиц (ЗЕТ), 72 академических часа.

Таблица 3.

Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		3
<b>Аудиторная контактная работа (всего)</b>	<b>22</b>	<b>22</b>
в том числе: лабораторные работы (ЛР)	22	22
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>50</b>	<b>50</b>
в том числе: <b>контактная внеаудиторная работа</b>	2	2
подготовка к лабораторным работам	40	40
подготовка к зачету	8	8
<b>ИТОГО:</b>	<b>72</b>	<b>72</b>
	час.	72
	з.е.	2

Распределение учебной нагрузки по разделам дисциплины

Таблица 4.

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы			
		Лекции	Лабораторные работы	СРС	Всего часов
1	Общие понятия технологических параметров и процессов трубопроводного транспорта углеводородов		8	14	22
2	Физико-математические и гидродинамические основы транспортировки углеводородов		8	14	22
3	Теория и практика транспортировки углеводородов		6	12	18
	Контактная внеаудиторная работа			2	2
	Подготовка к зачету			8	8
	<b>ИТОГО:</b>		22	50	72

### 3.2. Содержание дисциплины

Лекционный курс учебным планом не предусмотрены

3.2. Практические занятия учебным планом не предусмотрены

### 3.3. Лабораторные занятия

Таблица 5

#### Лабораторные работы

№ занятия	Номер раздела	Наименование лабораторной работы и перечень дидактических единиц	Трудоемкость, час
1	1	«Изучение конструкций и режимов работы «Тепловой объект». «Тепловой объект» предназначен для моделирования и построения систем регулирования теплообменных процессов различной степени сложности.	2
2	1	«Изучение принципа работы термометра сопротивления платиновый». Изучение принципа действия датчика температуры ТСП, определение основной и дополнительной погрешности.	2
3	1	«Поверка автоматических уравновешенных мостов типа КСМ». Ознакомление с принципом действия и устройством мостовых измерительных схем: проведение поверки, градуировки автоматического электронного моста типа КСМ.	4
4	2	«Изучение конструкций и режимов работы «Гидравлический объект». «Гидравлический объект» предназначен для моделирования и построения систем регулирования гидравлических процессов и процесса транспорта жидкости различной степени сложности.	2
5	2	«Изучение принципа работы датчика давления Метран 100». Изучение принципа действия датчика давления, выявление зависимости давления в емкости от уровня жидкости в системе.	2
6	2	«Изучение принципа работы датчика перепада давления Метран 100». Изучение принципа действия датчика перепада давления, выявление зависимости перепада давления от мощности насоса.	4
7	3	«Изучение принципа работы электромагнитного датчика расхода». Изучение принципа действия электромагнитного датчика расхода, выявление зависимости расхода жидкости от степени открытия клапана.	2
8	3	«Изучение принципа работы ультразвукового датчика расхода». Изучение принципа действия ультразвукового датчика расхода, выявление зависимости расхода жидкости от мощности насоса.	2
9	3	«Изучение и исследование турбинного расходомера типа Турбоквант». Изучение принципа действия, конструкции и работы турбинного расходомера.	2
Итого:			22

### 3.4. Самостоятельная работа студента

Таблица 6.

Раздел дисциплины	№ п/п	Вид самостоятельной работы студента (СРС) и перечень дидактических единиц	Трудоемкость, часов
1	1	<b>Подготовка к лабораторной работе № 1.</b> «Изучение конструкций и режимов работы «Тепловой объект».	4



Раздел дисциплины	№ п/п	Вид самостоятельной работы студента (СРС) и перечень дидактических единиц	Трудоемкость, часов
		«Тепловой объект» предназначен для моделирования и построения систем регулирования теплообменных процессов различной степени сложности.	
	2	<b>Подготовка к лабораторной работе № 2.</b> «Изучение принципа работы термометра сопротивления платиновый». Изучение принципа действия датчика температуры ТСР, определение основной и дополнительной погрешности.	4
	3	<b>Подготовка к лабораторной работе № 3.</b> «Поверка автоматических уравновешенных мостов типа КСМ». Ознакомление с принципом действия и устройством мостовых измерительных схем: проведение поверки, градуировки автоматического электронного моста типа КСМ.	6
	4	Контактная внеаудиторная работа – консультации при подготовке к лабораторным работам	1
	5	Подготовка к зачету	3
2	1	<b>Подготовка к лабораторной работе № 4.</b> «Изучение конструкций и режимов работы «Гидравлический объект». «Гидравлический объект» предназначен для моделирования и построения систем регулирования гидравлических процессов и процесса транспорта жидкости различной степени сложности.	4
	2	<b>Подготовка к лабораторной работе № 5.</b> «Изучение принципа работы датчика давления Метран 100». Изучение принципа действия датчика давления, выявление зависимости давления в емкости от уровня жидкости в системе.	4
	3	<b>Подготовка к лабораторной работе № 6.</b> «Изучение принципа работы датчика перепада давления Метран 100». Изучение принципа действия датчика перепада давления, выявление зависимости перепада давления от мощности насоса.	6
	4	Контактная внеаудиторная работа – консультации при подготовке к лабораторным работам	1
	5	Подготовка к зачету	3
3	1	<b>Подготовка к лабораторной работе № 7.</b> «Изучение принципа работы электромагнитного датчика расхода». Изучение принципа действия электромагнитного датчика расхода, выявление зависимости расхода жидкости от степени открытия клапана.	2
	2	<b>Подготовка к лабораторной работе № 8.</b> «Изучение принципа работы ультразвукового датчика расхода». Изучение принципа действия ультразвукового датчика расхода, выявление зависимости расхода жидкости от мощности насоса.	2
	3	<b>Подготовка к лабораторной работе № 9.</b> «Изучение и исследование турбинного расходомера типа Турбоквант». Изучение принципа действия, конструкции и работы турбинного расходомера.	2
	4	Контактная внеаудиторная работа – консультации при подготовке к лабораторным работам	1
	20	Подготовка к зачету	2
<b>ВСЕГО ЧАСОВ:</b>			<b>50</b>

#### **4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Методические указания в т.ч. для самостоятельной работы обучающихся и методические указания для обучающихся по освоению дисциплины приводятся в Приложении 2 и Приложении 3 к рабочей программе.

#### **5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

Использование интерактивных образовательных технологий учебным планом по данной дисциплине не предусмотрено.



## 6. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Перечень оценочных средств для текущего контроля освоения дисциплины

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы преподавателем, ведущим лабораторные работы по дисциплине, в форме оценки выполненной работы на лабораторных занятиях.

### 6.2. Состав фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Промежуточная аттестация по дисциплине по итогам второго семестра обучения проходит в форме зачета, (включает в себя ответ на теоретические вопросы)

#### 6.2.1. Перечень вопросов для подготовки к зачету:

1. Что называют средствами измерений? Что входит в средства измерений? Охарактеризуйте основные виды средств измерений.
2. Дайте характеристику Государственной системе промышленных приборов и средств автоматизации. Дайте определение класса точности и допускаемых погрешностей.
3. Поясните способы численного выражения погрешностей средства измерений. Дайте понятие поправки.
4. Что такое температура? Перечислите термометры, применяемые при контактных методах измерения температуры.
5. Перечислите погрешности, возникающие при измерении жидкостными стеклянными термометрами, способы их учета и уменьшения. Расскажите о принципе действия манометрических термометров, их конструкции, диапазоне измерения, области применения.
6. Как определить поправку на температуру свободных концов термоэлектрического преобразователя. Какие требования предъявляются к термоэлектродным материалам?
7. Перечислите типы стандартных термоэлектрических преобразователей, диапазон измерения ими при длительном и кратковременном применении.
8. Какие основные физические закономерности положены в основу работы магнитоэлектрического милливольтметра?
9. В чем заключается принцип компенсационного метода измерения термоЭДС? Какие термопреобразователи сопротивления вы знаете? В каком диапазоне температур они находят применение? Приведите основные сведения о металлических термопреобразователях сопротивления.
10. Расскажите об устройстве термопреобразователей сопротивления, источниках возникновения погрешностей при измерении ими и методах уменьшения этих погрешностей. В чем заключается компенсационный метод измерения сопротивления термопреобразователей сопротивления?
11. Поясните принцип действия уравновешенного моста; неуравновешенного моста.
12. Приведите принципиальную схему логометра.
13. Каково влияние лучистого теплообмена на погрешность измерения температуры газа?
14. Что такое бесконтактные методы измерения температуры? В каком диапазоне можно измерять температуру этими методами? Какие законы излучения положены в основу различных методов измерения температуры? Дайте сравнительную характеристику пирометров излучения, измеряющих яркостную, цветовую и радиационную температуры.

15. В чем заключается принцип действия дифференциально-трансформаторного преобразователя? Поясните работу дистанционной передачи сигнала дифференциально-трансформаторного преобразователя на прибор.
16. Что такое нормирующие преобразователи. Поясните принцип действия, устройство и работу тензопреобразователей.



**7.**  
**7.1.**

8.

/	( )	
1.	[ ]: / . . . , . . . ; . . . -2- . . . :[ . . .], 2013. - 80	
2.	[ ]: / . . . , 2011. - 263 .: . . . - ( . . . ). - .: . 258-261.	

9.

/	( )	
1.	[ ]: / . . . -2- . . . , 2008. - 399 .:	
2.	[ ]: [ . . . ]: . . . :[ 2 CD-ROM]. - .: [ . . .], . . . .1: 10028-81... 7995-80. - . . -1 .-( . . )	

**7.2.**

7). SCADA- (

**8.**

1. ) : ( MS Word); ) : SCADA- . )
2. : ) , , ) , ) - - .

**Дополнения и изменения в рабочей программе  
дисциплины на 20\_\_/20\_\_ уч.г.**

Внесенные изменения на 20\_\_/20\_\_ учебный год

УТВЕРЖДАЮ  
Декан НТФ

\_\_\_\_\_  
(подпись, расшифровка подписи)  
" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20... г

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- 1) .....
- 2) .....

или делается отметка о нецелесообразности внесения каких-либо изменений на данный учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры

\_\_\_\_\_  
*(дата, номер протокола заседания кафедры, подпись зав. кафедрой).*

ОДОБРЕНА на заседании методической комиссии факультета " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ г."

Эксперты методической комиссии по УГНП

\_\_\_\_\_  
*шифр наименование личная подпись расшифровка подписи дата*

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой

\_\_\_\_\_  
*наименование кафедры личная подпись расшифровка подписи дата*

Декан

\_\_\_\_\_  
*наименование факультета, где производится обучение, личная подпись расшифровка подписи дата*

Начальник УВО

\_\_\_\_\_  
*личная подпись расшифровка подписи дата*



**Аннотация рабочей программы**

Дисциплина Б1.В.ДВ.1.2 «Измерение и контроль в технологических процессах нефтегазового производства» относится к дисциплинам по выбору вариативной части блока 1 учебного плана подготовки магистров по направлению 21.04.01 «Нефтегазовое дело», профиль «Трубопроводный транспорт углеводородов». Дисциплина реализуется на нефтетехнологическом факультете ФГБОУ ВПО «СамГТУ» кафедрой «Автоматизация и управление технологическими процессами».

ОПК-4. Способность разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации по результатам выполненных исследований.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных со знанием основных технических средств автоматизации.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лабораторные работы, самостоятельная работа студента, консультации.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме выполнения лабораторных работ и отчетов по ним, промежуточный контроль в форме зачета.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа. Программой дисциплины предусмотрены 22 часов лабораторных работ и 50 часа самостоятельной работы студента, в том числе 2 часа внеаудиторная контактная работа (консультации).



## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ИЗМЕРЕНИЕ И КОНТРОЛЬ В ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССАХ НЕФТЕГАЗОВОГО ПРОИЗВОДСТВА»

### Вводная часть

Самостоятельная работа студентов является одной из важнейших составляющих учебного процесса, в ходе которого происходит формирование знаний, умений и навыков в учебной, научно-исследовательской, профессиональной деятельности, формирование общекультурных и профессиональных компетенций будущего магистра.

Учебно-методическое обеспечение создаёт среду актуализации самостоятельной творческой активности студентов, вызывает потребность к самопознанию, самообучению. Таким образом, создаются предпосылки «двойной подготовки» – личностного и профессионального становления.

Для успешного осуществления самостоятельной работы необходимы:

- комплексный подход организации самостоятельной работы по всем формам аудиторной работы;
- сочетание всех уровней (типов) самостоятельной работы, предусмотренных рабочей программой;
- обеспечение контроля качества усвоения.

Методические материалы по самостоятельной работе студентов содержат целевую установку изучаемых тем, списки основной и дополнительной литературы для изучения всех тем дисциплины, теоретические вопросы и вопросы для самоподготовки, усвоив которые магистрант может выполнять определенные виды деятельности (предлагаемые на лабораторных занятиях), методические указания для студентов.

Виды самостоятельной работы:

- *для овладения знаниями* – чтение текста (учебника, дополнительной литературы, научных публикаций); составление плана текста; графическое изображение структуры текста; конспектирование текста; работа со словарями и справочниками; работа с нормативными документами; учебно-исследовательская работа; использование аудио- и видеозаписей; компьютерной техники, Интернет и др.;

- *для закрепления и систематизации знаний* – аналитическая работа с фактическим материалом (учебника, дополнительной литературы, научных публикаций, аудио- и видеозаписей); составление плана и тезисов ответа; составление таблиц и схем для систематизации фактического материала; изучение нормативных материалов; ответы на контрольные вопросы; аналитическая обработка текста (аннотирование, рецензирование, реферирование и др.); подготовка сообщений к выступлению на семинаре, конференции; подготовка рефератов, докладов; составление библиографии; тестирование и др.;

- *для формирования умений* – решение задач и упражнений по образцу; решение вариативных задач и упражнений; решение ситуационных производственных (профессиональных) задач; проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности; экспериментальная работа; исследовательская и проектная работа.

Особый вид самостоятельной работы – подготовка к экзаменам, зачетам, защитам. Основное его отличие от других видов самостоятельной работы состоит в том, что обучающиеся решают задачу актуализации и систематизации учебного материала, применения приобретенных знаний и умений в качестве структурных элементов компетенций, формирование которых выступает целью и результатом освоения образовательной программы.



## **1. Виды самостоятельной работы по дисциплине**

Целью самостоятельной работы по дисциплине является выполнение магистрантами большой индивидуальной работы, связанной с осмыслением теоретического материала по темам лекций и практических занятий, с умением использовать теоретические знания при решении задач на практических занятиях, при выполнении курсовой работы и т.п.

В образовательном процессе СамГТУ применяются два вида самостоятельной работы:

- аудиторная – под руководством преподавателя и по его заданию;
- внеаудиторная – по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

В рамках дисциплины предусмотрено выполнение самостоятельной работы **без участия преподавателей:**

- подготовка к зачету;
- подготовка к лабораторным работам.

Контроль выполнения самостоятельной работы осуществляется путем устных опросов на лабораторных работах. Кроме того, учебным планом и рабочей программой предусмотрена внеаудиторная контактная самостоятельная работа в форме консультаций при подготовке к лабораторным занятиям.

## **2. Подготовка к лабораторным работам**

### 2.1. Общие сведения

Подготовка к отчету по лабораторным работам предполагает проработку теоретического материала, изложенного в методических указаниях к выполнению работ и практического материала полученного в ходе выполнения работы в виде ответов на контрольные вопросы.

### 2.2. Перечень тем для подготовки к лабораторным работам

**Подготовка к лабораторной работе № 1. «Изучение конструкций и режимов работы «Тепловой объект».**

1. SCADA система «КРУГ».
2. Режимы работы «Тепловой объект».

**Подготовка к лабораторной работе № 2. «Изучение принципа работы термометра сопротивления платиновый».**

1. Датчика температуры ТСП,
2. Основная и дополнительная погрешности.

**Подготовка к лабораторной работе № 3. «Поверка автоматических уравновешенных мостов типа КСМ».**

1. Принцип действия и устройство мостовых измерительных схем
2. Проведение поверки, градуировки автоматического электронного моста типа КСМ.

**Подготовка к лабораторной работе № 4. «Изучение конструкций и режимов работы «Гидравлический объект».**

1. Моделирования и построения систем регулирования гидравлических процессов и процесса транспорта жидкости различной степени сложности.
2. Режимы работы «Гидравлический объект»

**Подготовка к лабораторной работе № 5. «Изучение принципа работы датчика давления Метран 100».**

1. Принципы действия датчиков давления.
2. Зависимости давления в емкости от уровня жидкости в системе.

**Подготовка к лабораторной работе № 6. «Изучение принципа работы датчика перепада давления Метран 100».**

1. Принципы действия датчика перепада давления.
2. Зависимости перепада давления от мощности насоса.

**Подготовка к лабораторной работе № 7. «Изучение принципа работы электромагнитного датчика расхода».**

1. Принцип действия электромагнитного датчика расхода

2. Зависимости расхода жидкости от степени открытия клапана.

**Подготовка к лабораторной работе № 8. «Изучение принципа работы ультразвукового датчика расхода».**

1. Принцип действия ультразвукового датчика расхода.
2. Зависимости расхода жидкости от мощности насоса.

**Подготовка к лабораторной работе № 9. «Изучение и исследование турбинного расходомера типа Турбоквант».**

1. принцип действия, конструкция и работа турбинного расходомера.

Подробный перечень дидактических единиц по рассматриваемым вопросам приведён в разделе 3.3 Рабочей программы. Данные вопросы включены в Перечень вопросов для подготовки к зачету с оценкой по дисциплине, приводимый в разделе 6.2 Рабочей программы.

2.3. Требования к представлению и оформлению результатов подготовки к работам

Результатом выполненной самостоятельной работы по подготовке к отчету по лабораторной работе является, в первую очередь, сам отчет структура и содержание которого определяется методическими указаниями к выполнению соответствующих лабораторных работ. Особых требований к оформлению отчета нет, кроме соответствия представленного материала вопросам для подготовки.



Министерство образования и науки Российской Федерации  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«Самарский государственный технический университет»  
Нефтетехнологический факультет  
Кафедра Автоматизация и управление технологическими процессами

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

текущего контроля и промежуточной аттестации

дисциплины «Измерение и контроль в технологических процессах нефтегазового производства»

в составе основной образовательной программы по направлению подготовки:

**21.04.01 Нефтегазовое дело**

по уровню высшего образования: **магистратура**

направленность (профиль) программы: **Трубопроводный транспорт углеводородов**

Составитель:

**к.т.н., доцент кафедры «АУТП»**

**С.В. Сусарев**

Самара 2015г.

**ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ  
ОБЕСПЕЧИВАЮЩИХ ЗАДАННЫЙ УРОВЕНЬ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ**

Таблица 1.1

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Планируемые результаты освоения ОПОП (компетенции), достижение которых обеспечивает дисциплина		Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Коды компетенции	Содержание компетенций	Знать: Уметь: Владеть:
ОПК-4	Способность разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации по результатам выполненных исследований	<b>ЗНАТЬ:</b> основные источники научно-технической информации по материалам о средствах измерений Шифр: З (ОПК-4) -11 <sup>1</sup> <b>УМЕТЬ:</b> осуществлять поиск и анализировать научно-техническую информацию и выбирать необходимые средства измерений Шифр: У (ОПК-4) -11 <sup>1</sup> <b>ВЛАДЕТЬ:</b> навыками дискуссии по профессиональной тематике и навыками применения полученной информации при проектировании систем измерения Шифр: В (ОПК-4) -11 <sup>1</sup>



## 2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ

### КАРТЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ

Шифр и название компетенции:

**ОПК-4** Способность разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации по результатам выполненных исследований

**Тип компетенции:**  
ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

Профессиональная компетенция выпускника программы магистратуры по направлению подготовки 21.04.01 «Нефтегазовое дело» по профилю (направленности) «Трубопроводный транспорт углеводородов»

**Пороговый (входной) уровень знаний, умений, опыта деятельности, требуемый для формирования компетенции**

Для того чтобы формирование данной компетенции было возможно, обучающийся, приступивший к освоению программы магистратуры, должен:

- **ЗНАТЬ:** принцип действия средств измерения физических величин;
- **УМЕТЬ:** осуществлять поиск и анализировать научно-техническую информацию;
- **ВЛАДЕТЬ:** навыками поиска информации о средствах измерений и навыками применения полученной информации при проектировании систем измерения.

# ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИ **ПК-4** И КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

Этап (уровень) освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
Первый этап (уровень) Формирование и расширение базовых способностей к анализу, планированию и проектированию, управлению, контролю и автоматизации процессов нефтегазодобычи	<p>Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)</p> <p><b>ЗНАТЬ:</b> основные источники научной, научно-технической информации по материалам о средствах измерений</p> <p>Шифр: 3 (ОПК-4) - 11<sup>1</sup></p>	<p>Фрагментарные знания источников научной информации по материалам о средствах измерений</p>	<p>Общие, но не структурированные знания источников научной информации по материалам о средствах измерений</p>	<p>Сформированы отдельные пробелы знания источников научно-технической информации по материалам о средствах измерений</p>	<p>Сформированы систематические знания источников научно-технической информации по материалам о средствах измерений</p>
	<p>Отсутствие знаний</p>	<p>Частично освоенные умения осуществлять поиск и анализировать научно-техническую информацию и выбирать необходимые средства измерений</p>	<p>В целом успешно освоенные, но не систематически осуществляемые умения осуществлять поиск и анализировать научно-техническую информацию и выбирать необходимые средства измерений</p>	<p>В целом успешно освоенные, но содержащие отдельные пробелы умения осуществлять поиск и анализировать научно-техническую информацию и выбирать необходимые средства измерений</p>	<p>Сформированы умения осуществлять поиск и анализировать научно-техническую информацию и выбирать необходимые средства измерений</p>
	<p>Отсутствие навыков</p> <p><b>ВЛАДЕТЬ:</b> навыками дискуссии по профессиональной тематике и навыками применения полученной информации при проектировании систем измерения</p> <p>Шифр: В (ОПК-4) - 11<sup>1</sup></p>	<p>Фрагментарное приращение навыков дискуссии по профессиональной тематике и навыками применения полученной информации при проектировании систем измерения</p>	<p>В целом успешное, но не систематическое приращение навыков дискуссии по профессиональной тематике и навыками применения полученной информации при проектировании систем измерения</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы приращение навыков дискуссии по профессиональной тематике и навыками применения полученной информации при проектировании систем измерения</p>	<p>Успешное и систематическое приращение навыков дискуссии по профессиональной тематике и навыками применения полученной информации при проектировании систем измерения</p>



### 3. ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

#### Паспорт

#### фонда оценочных средств

по дисциплине Измерение и контроль в технологических процессах нефтегазового производства

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Общие понятия технологических параметров и процессов трубопроводного транспорта углеводородов	ОПК-4	Контрольные вопросы к лабораторным работам Билеты к зачету
2	Физико-математические и гидродинамические основы транспортировки углеводородов	ОПК-4	Контрольные вопросы к лабораторным работам Билеты к зачету
3	Теория и практика транспортировки углеводородов	ОПК-4	Контрольные вопросы к лабораторным работам Билеты к зачету

**Матрица соответствия достижения запланированных показателей  
по дисциплине «Измерение и контроль в технологических процессах нефтегазового производства»**

	Подготовка к лабораторным работам (раздел 1-3)	Подготовка к зачету	Зачет		Вопросы для зачета
			1 вопрос	2 вопрос	
<b>ОПК-4:</b> Способность разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации по результатам выполненных исследований	Виды СРС, предусмотренные рабочей программой дисциплины				
	3 (ОПК-4) -11 <sup>1</sup>	3 (ОПК-4) -11 <sup>1</sup>	3 (ОПК-4) -11 <sup>1</sup>	3 (ОПК-4) -11 <sup>1</sup>	3 (ОПК-4) -11 <sup>1</sup>
	У (ОПК-4) -11 <sup>1</sup>	У (ОПК-4) -11 <sup>1</sup>	У (ОПК-4) -11 <sup>1</sup>	У (ОПК-4) -11 <sup>1</sup>	У (ОПК-4) -11 <sup>1</sup>
	В (ОПК-4) -11 <sup>1</sup>	В (ОПК-4) -11 <sup>1</sup>	В (ОПК-4) -11 <sup>1</sup>	В (ОПК-4) -11 <sup>1</sup>	В (ОПК-4) -11 <sup>1</sup>



**Критерии оценки достижений студентом запланированных результатов освоения дисциплины в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации**

<b>Оценка, уровень</b>	<b>Критерии</b>
«отлично», повышенный уровень	Студент показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов анализа конкретных ситуаций
«хорошо», пороговый уро- вень	Студент показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты анализа конкретных ситуаций
«удовлетвори- тельно», пороговый уро- вень	Студент показал знание основных положений фактического материала, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой
«неудовлетво- рительно», уровень не сформирован	При ответе студента выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины

#### 4. ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО И ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Лабораторные работы	Средство контроля, организованное как ответы на контрольные вопросы после выполнения лабораторных работ, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний, обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам лабораторных работ
2	Зачет	Форма контроля, предназначенная для освоения необходимого минимума студентом по изучаемой дисциплине (разделам дисциплины) для прохождения промежуточной аттестации	Вопросы для проведения зачета и билеты



## Перечень вопросов для промежуточной аттестации (зачет по результатам 3-го семестра)

1. Что называют средствами измерений? Что входит в средства измерений? Охарактеризуйте основные виды средств измерений.
2. Дайте характеристику Государственной системе промышленных приборов и средств автоматизации. Дайте определение класса точности и допускаемых погрешностей.
3. Поясните способы численного выражения погрешностей средства измерений. Дайте понятие поправки.
4. Что такое температура? Перечислите термометры, применяемые при контактных методах измерения температуры.
5. Перечислите погрешности, возникающие при измерении жидкостными стеклянными термометрами, способы их учета и уменьшения. Расскажите о принципе действия манометрических термометров, их конструкции, диапазоне измерения, области применения.
6. Как определить поправку на температуру свободных концов термоэлектрического преобразователя. Какие требования предъявляются к термоэлектродным материалам?
7. Перечислите типы стандартных термоэлектрических преобразователей, диапазон измерения ими при длительном и кратковременном применении.
8. Какие основные физические закономерности положены в основу работы магнитоэлектрического милливольтметра?
9. В чем заключается принцип компенсационного метода измерения термоЭДС? Какие термопреобразователи сопротивления вы знаете? В каком диапазоне температур они находят применение? Приведите основные сведения о металлических термопреобразователях сопротивления.
10. Расскажите об устройстве термопреобразователей сопротивления, источниках возникновения погрешностей при измерении ими и методах уменьшения этих погрешностей. В чем заключается компенсационный метод измерения сопротивления термопреобразователей сопротивления?
11. Поясните принцип действия уравновешенного моста; неуравновешенного моста.
12. Приведите принципиальную схему логометра.
13. Каково влияние лучистого теплообмена на погрешность измерения температуры газа?
14. Что такое бесконтактные методы измерения температуры? В каком диапазоне можно измерять температуру этими методами? Какие законы излучения положены в основу различных методов измерения температуры? Дайте сравнительную характеристику пирометров излучения, измеряющих яркостную, цветовую и радиационную температуры.
15. В чем заключается принцип действия дифференциально-трансформаторного преобразователя? Поясните работу дистанционной передачи сигнала дифференциально-трансформаторного преобразователя на прибор.
16. Что такое нормирующие преобразователи. Поясните принцип действия, устройство и работу тензопреобразователей.



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра «Автоматизация и управление технологическими процессами»

### БИЛЕТ № 1

по дисциплине Измерение и контроль в технологических процессах нефтегазового производства  
(наименование дисциплины)

Направление подготовки 21.04.01 Факультет АИТ Семестр 3  
(шифр) (наименование факультета) (номер)

1. Что называют средствами измерений? Что входит в средства измерений? Охарактеризуйте основные виды средств измерений.

2. Дайте характеристику Государственной системе промышленных приборов и средств автоматизации. Дайте определение класса точности и допускаемых погрешностей.

Составитель:

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ доцент С.В. Сусарев

\_\_\_\_\_ Н.Г. Губанов

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ года

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ года



## **5. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ**

Оценивание знаний, умений, навыков и опыта деятельности проводятся на основе сведений, приводимых в Карте компетенций на различных этапах их формирования (раздел 2 ФОС).

Цель текущего контроля успеваемости по учебным дисциплинам в семестре – проверка приобретаемых обучающимися знаний, умений, навыков в контексте формирования установленных образовательной программой компетенций в течение семестра. Текущий контроль осуществляется через систему оценки преподавателем всех видов работ обучающихся, предусмотренных рабочей программой дисциплины и учебным планом.

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание результатов освоения дисциплины посредством испытания в форме зачета в третьем семестре. Промежуточная аттестация проводится в конце соответствующего семестра.

Разработанный фонд оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации используется для осуществления контрольно-измерительных мероприятий и выработки обоснованных управляющих и корректирующих действий в процессе приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и навыков, формирования соответствующих компетенций в результате освоения дисциплины.

Далее приводится форма Протокола экспертизы соответствия уровня достижения студентом запланированных результатов обучения по дисциплине «Измерение и контроль в технологических процессах нефтегазового производства».

Протокол экспертизы соответствия уровня достижения студентом \_\_\_\_\_ запланированных результатов обучения

ФИО \_\_\_\_\_

по дисциплине «Измерение и контроль в технологических процессах нефтегазового производства»

Структурные элементы заданий по дисциплине	
3 семестр	
Зачет	
Подготовка к лабораторным работам	Подготовка к зачету
Подготовка к лабораторным работам	1 вопрос
Подготовка к лабораторным работам	2 вопрос
Виды СРС, предусмотренные рабочей программой дисциплины	Вопросы для зачета
<p><b>ОПК-4:</b> Способность разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации по результатам выполненных исследований</p>	

Оценки по пятибалльной шкале выставляются в ячейках, соответствующих компетенциям (по строке), подлежащим оцениванию по результатам конкретного задания по дисциплине (по столбцам) в соответствии с запланированными видами СРС и ответами на зачетные вопросы. Остальные ячейки заполняются символом X.

Преподаватель \_\_\_\_\_ « » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.



#### 4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Поскольку учебная дисциплина призвана формировать несколько дескрипторов компетенций, процедура оценивания реализуется поэтапно:

**1-й этап:** оценивание уровня достижения каждого из запланированных результатов обучения – дескрипторов (знаний, умений, владений) в соответствии со шкалами и критериями, установленными картами компетенций ОПОП (Приложение к ОПОП 1-4). Экспертной оценке преподавателя подлежат уровни сформированности отдельных дескрипторов, для оценивания которых предназначена данная оценочная процедура текущего контроля или промежуточной аттестации согласно матрице соответствия оценочных средств результатам обучения по дисциплине (раздел 3 Фонда оценочных средств).

**2-й этап:** интегральная оценка достижения обучающимся запланированных результатов обучения по итогам отдельных видов текущего контроля и промежуточной аттестации.

##### Характеристика процедур текущего и итогового контроля по дисциплине:

№	Наименование оценочного средства*	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Методы оценивания	Виды выставляемых оценок	Способ учета индивидуальных достижений обучающихся
1.	Зачет	раз в семестр, по окончании изучения дисциплины	экспертный	зачтено /не зачтено	ведомость, зачетная книжка и учебная карточка, индивидуальный план, портфолио
2.	Отчет по лабораторным работам (собеседование);	систематически на занятиях	экспертный, групповая оценка, взаимооценка, самооценка	зачтено /не зачтено	журнал учета успеваемости
3.	Самостоятельное изучение теоретического материала	систематически при выполнении задания	Самооценка	зачтено /не зачтено	портфолио

\* указываются все виды проверки дескрипторов, указанных в паспорте ФОС, при желании можно добавить свое

Удовлетворительная оценка по дисциплине, может выставляться и при неполной сформированности компетенций в ходе освоения отдельной учебной дисциплины, если их формирование предполагается продолжить на более поздних этапах обучения, в ходе изучения других учебных дисциплин.