

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Заместитель директора по УМР

 Е.В. Казакова

«30» августа 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины: Метрологическое обеспечение измерительной техники  
направление подготовки: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и  
производств  
направленность: Автоматизация технологических процессов и производств  
в нефтяной и газовой промышленности  
форма обучения: очная, заочная

Рабочая программа разработана для обучающихся по направлению 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», направленность «Автоматизация технологических процессов и производств в нефтяной и газовой промышленности».

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры электроэнергетики

И.о. зав. кафедрой



Е.С. Чижикова

Рабочую программу разработал:

В.Ю. Кобенко, профессор кафедры  
электроэнергетики,  
докт. техн. наук, профессор



## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины формирование знание о метрологическом обеспечении измерений, согласовании объекта измерения и измерительной системы, способах повышения точности измерений.

Задачи дисциплины:

1. ознакомить обучающихся с информационно-измерительными системами и автоматизированными испытательными станциями для выполнения функций контроля, испытаний и диагностики;

2. сформировать у обучающихся практические навыки анализа метрологических характеристик средств измерения; проведения метрологического контроля; проведения профилактических и регламентных работ.

## 2. Место дисциплины/модуля в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Метрологическое обеспечение измерительной техники» и стандартизация» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание:

– основ автоматизации измерений, контроля и испытаний; объектов, методов и средств измерений; принципов построения средств автоматизированного контроля; задач и разновидностей автоматизированных систем контроля;

умения:

– налаживать автоматизацию измерительного процесса, испытания электронных вычислительных средств; выбирать измерительные средства;

владение:

– методами оценки погрешностей и обоснования выбора условий измерения, измерительных устройств;

– алгоритмами подготовки средств измерений к периодической поверке и калибровке.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Метрология и стандартизация», «Теория автоматического управления» и служит основой для освоения дисциплин «Технические измерения и приборы», «Диагностика и надежность автоматизированных систем».

## 3. Результаты обучения по дисциплине/модулю

Процесс изучения дисциплины/модуля направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК) <sup>1</sup>	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)
ПКС-5. Способность выполнять работы по обеспечению производственного процесса эксплуатации технических средств АСУТП нефтегазовой отрасли	ПКС-5.1. Способен оценивать состояние технических средств АСУТП.	Знать (З1): объекты и методы измерений, виды контроля, средства измерений; Уметь (У1): налаживать работу базовых измерительных преобразователей; Владеть (В1): методами оценки метрологических характеристик средств измерений
	ПКС-5.2. Способен определять пригодность технических средств АСУТП к дальнейшей эксплуатации.	Знать (З2): погрешности измерения и выбор измерительного средства; Уметь (У2): организовывать метрологическое обеспечение автоматизированных средств измерений, контроля и испытаний; Владеть (В2): приемами использования

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК) <sup>1</sup>	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)
		средств автоматизированного контроля
	ПКС-5.3. Умеет пользоваться контрольно-измерительными приборами, диагностическим оборудованием и инструментами.	Знать (З3): разновидности автоматизированных систем контроля, измерительные преобразователи; Уметь (У3): применять автоматизированные средства измерений, контроля и испытаний; Владеть (В3): умением составлять структурные схемы процессов измерения и контроля
	ПКС-5.4. Способен настраивать автоматические регуляторы	Знать (З4): принцип действия базовых измерительных преобразователей; Уметь (У4): проводить испытания электронных вычислительных средств Владеть (В4): знанием аналогово-цифрового преобразования
ПКС-10. Способность выполнять работы по организационно-техническому обеспечению эксплуатации АСУТП нефтегазовой отрасли	ПКС-10.1 Способен разрабатывать производственно-технологическую документацию по эксплуатации средств АСУТП.	Знать (З5): документацию планирования и контроля поверочной деятельности
		Уметь (У5): вести учет технической документации;
		Владеть (В5): навыками организации мероприятий по метрологическому обеспечению производства

#### 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

Таблица 4.1

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль, час	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
очная	3/5	34	-	34	40	36	экзамен
заочная	4/7	6	-	6	123	9	экзамен

#### 5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

**очная форма обучения (ОФО)**

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства <sup>1</sup>
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Основы метрологического обеспечения и автоматизации измерений, контроля и испытаний	4	-	6	5	15	ПКС-5.1 ПКС-5.2 ПКС-5.3 ПКС-5.4 ПКС-10.1	Тест, Лабораторная работа
2	2	Объекты, методы и средства измерений	5	-	7	5	15	ПКС-5.1 ПКС-5.2 ПКС-5.3 ПКС-5.4 ПКС-10.1	Тест, Лабораторная работа
3	3	Автоматизация систем контроля и управления сбором данных	5	-	5	6	16	ПКС-5.1 ПКС-5.2 ПКС-5.3 ПКС-5.4 ПКС-10.1	Тест, Лабораторная работа
4	4	Основные положения	5	-	-	6	11	ПКС-5.1	Тест,

		автоматизации измерений и контроля						ПКС-5.2 ПКС-5.3 ПКС-5.4 ПКС-10.1	Лабораторная работа
5	5	Техническое обеспечение автоматических систем измерений и контроля	5	-	8	16	17	ПКС-5.1 ПКС-5.2 ПКС-5.3 ПКС-5.4 ПКС-10.1	Тест, Лабораторная работа
6	6	Автоматические и автоматизированные системы измерений	5	-	-	6	17	ПКС-5.1 ПКС-5.2 ПКС-5.3 ПКС-5.4 ПКС-10.1	Тест, Лабораторная работа
7	7	Автоматизация испытаний и метрологическое обеспечение средств измерений, контроля и испытаний	5	-	8	6	17	ПКС-5.1 ПКС-5.2 ПКС-5.3 ПКС-5.4 ПКС-10.1	Тест, Лабораторная работа
8	Экзамен		-	-	-	-	36		Итоговый тест
<b>Итого:</b>			<b>34</b>	<b>-</b>	<b>34</b>	<b>40</b>	<b>144</b>		

### заочная форма обучения (ЗФО)

Таблица 5.1.2

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства <sup>1</sup>
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Основы метрологического обеспечения и автоматизации измерений, контроля и испытаний	0,5	-	2	14	16,5	ПКС-5.1 ПКС-5.2 ПКС-5.3 ПКС-5.4 ПКС-10.1	Тест, Лабораторная работа
2	2	Объекты, методы и средства измерений	0,5	-	-	14	14,5	ПКС-5.1 ПКС-5.2 ПКС-5.3 ПКС-5.4 ПКС-10.1	Тест, Лабораторная работа
3	3	Автоматизация систем контроля и управления сбором данных	1	-	2	15	18	ПКС-5.1 ПКС-5.2 ПКС-5.3 ПКС-5.4 ПКС-10.1	Тест, Лабораторная работа
4	4	Основные положения автоматизации измерений и контроля	1	-	-	15	16	ПКС-5.1 ПКС-5.2 ПКС-5.3 ПКС-5.4 ПКС-10.1	Тест, Лабораторная работа
5	5	Техническое обеспечение автоматических систем измерений и контроля	1	-	2	15	18	ПКС-5.1 ПКС-5.2 ПКС-5.3 ПКС-5.4 ПКС-10.1	Тест, Лабораторная работа
6	6	Автоматические и автоматизированные системы измерений	1	-	-	15	16	ПКС-5.1 ПКС-5.2 ПКС-5.3 ПКС-5.4 ПКС-10.1	Тест, Лабораторная работа
7	7	Автоматизация испытаний и метрологическое обеспечение средств измерений, контроля и испытаний	1	-	-	15	16	ПКС-5.1 ПКС-5.2 ПКС-5.3 ПКС-5.4 ПКС-10.1	Тест, Лабораторная работа

8	Контрольная работа	-	-	-	20	20		Задания к контрольной работе
9	Экзамен	-	-	-	-	9		Итоговый тест
Итого:		6	-	6	123	144		

## очно-заочная форма обучения (ОЗФО) – не предусмотрена

### 5.2. Содержание дисциплины.

#### 5.2.1. Содержание разделов дисциплины/модуля (дидактические единицы)

Раздел 1. «*Основы метрологического обеспечения и автоматизации измерений, контроля и испытаний*». Краткая история развития метрологии. Правовые основы метрологической деятельности в РФ.

Раздел 2. «*Объекты, методы и средства измерений*». Объекты и методы измерений, виды контроля. Средства измерений. Погрешности измерения и выбор измерительного средства.

Раздел 3. «*Автоматизация систем контроля и управления сбором данных*». Задачи и разновидности автоматизированных систем контроля. Измерительные преобразователи. Измерительные роботы.

Раздел 4. «*Основные положения автоматизации измерений и контроля*». Цель и задачи автоматизации. Автоматизация измерительного процесса. Обобщенные структурные схемы процессов измерения и контроля. Основные принципы построения средств автоматизированного контроля.

Раздел 5. «*Техническое обеспечение автоматических систем измерений и контроля*». Классификация и принцип действия базовых измерительных преобразователей. Операционные усилители. Коммутация измерительных сигналов. Аналогово-цифровое преобразование.

Раздел 6. «*Автоматические и автоматизированные системы измерений*». Автоматизированные средства измерений с одно- и двукратным сравнением. Автоматические средства с адаптацией чувствительности, с частотно-импульсным преобразованием.

Раздел 7. «*Автоматизация испытаний и метрологическое обеспечение средств измерений, контроля и испытаний*». Автоматизация испытаний электронных вычислительных средств. Метрологическое обеспечение автоматизированных средств измерений, контроля и испытаний.

#### 5.2.2. Содержание дисциплины/модуля по видам учебных занятий

### Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	4	0,5	--	Основы метрологического обеспечения и автоматизации измерений, контроля и испытаний». Краткая история развития метрологии. Правовые основы метрологической деятельности в РФ.
2	2	5	0,5	-	Объекты, методы и средства измерений. Объекты и методы измерений, виды контроля. Средства измерений. Погрешности измерения и выбор измерительного средства.
3	3	5	1	-	Автоматизация систем контроля и управления сбором данных. Задачи и разновидности автоматизированных

					систем контроля. Измерительные преобразователи. Измерительные роботы.
4	4	5	1	-	Основные положения автоматизации измерений и контроля. Цель и задачи автоматизации. Автоматизация измерительного процесса. Обобщенные структурные схемы процессов измерения и контроля. Основные принципы построения средств автоматизированного контроля.
5	5	5	1	-	Техническое обеспечение автоматических систем измерений и контроля. Классификация и принцип действия базовых измерительных преобразователей. Операционные усилители. Коммутация измерительных сигналов. Аналогово-цифровое преобразование.
6	6	5	1		Автоматические и автоматизированные системы измерений. Автоматизированные средства измерений с одно- и двукратным сравнением. Автоматические средства с адаптацией чувствительности, с частотно-импульсным преобразованием.
7	7	5	1		Автоматизация испытаний и метрологическое обеспечение средств измерений, контроля и испытаний». Автоматизация испытаний электронных вычислительных средств. Метрологическое обеспечение автоматизированных средств измерений, контроля и испытаний.
Итого:		34	6	-	

**Практические занятия** учебным планом не предусмотрены

### Лабораторные работы

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Наименование лабораторной работы
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	6	2	-	Нормируемые метрологические характеристики вольтметра
2	2	7	-	-	Обработка прямых многократных измерений. Обработка косвенных измерений. Расчет погрешности измерения в разных формах
3	3	5	2	-	Определение класса точности средства измерения
4	4	-	-	-	-
5	5	8	2	-	Нормируемые метрологические характеристики термoeлектрического термометра
6	6	-	-	-	-
7	7	8	-	-	Исследование динамических метрологических характеристик аналоговых измерительных преобразователей
Итого:		34	6	-	

### Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.4

№	Номер	Объем, час.	Тема	Вид СРС
---	-------	-------------	------	---------

п/п	раздела дисциплины	ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	1-7	4	4	-	<p>Основы метрологического обеспечения и автоматизации измерений, контроля и испытаний». Краткая история развития метрологии. Правовые основы метрологической деятельности в РФ. Объекты, методы и средства измерений. Объекты и методы измерений, виды контроля. Средства измерений. Погрешности измерения и выбор измерительного средства. Автоматизация систем контроля и управления сбором данных. Задачи и разновидности автоматизированных систем контроля. Измерительные преобразователи. Измерительные роботы. Основные положения автоматизации измерений и контроля. Цель и задачи автоматизации. Автоматизация измерительного процесса. Обобщенные структурные схемы процессов измерения и контроля. Основные принципы построения средств автоматизированного контроля. Техническое обеспечение автоматических систем измерений и контроля. Классификация и принцип действия базовых измерительных преобразователей. Операционные усилители. Коммутация измерительных сигналов. Аналогово-цифровое преобразование. Автоматические и автоматизированные системы измерений. Автоматизированные средств измерений с одно- и двукратным сравнением. Автоматические средства с адаптацией чувствительности, с частотно-импульсным преобразованием. Автоматизация испытаний и метрологическое обеспечение средств измерений, контроля и испытаний». Автоматизация испытаний электронных вычислительных средств. Метрологическое обеспечение автоматизированных средств измерений, контроля и испытаний.</p>	Индивидуальные консультации студентов в течение семестра
2	1-7	4	4	-		Консультации в группе перед семестровым контролем, экзаменом
3	1-7	32	95	-		Подготовка к защите лабораторных работ, устному опросу, тестированию, экзамену
4	1-7	-	20	-		Контрольная работа
Итого:		40	123			

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме (лекционные занятия);
- визуализация учебного материала в системе поддержки учебного процесса educon (лекционные занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа);
- работа в малых группах (лабораторные занятия).

### 6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

### 7. Контрольные работы (для заочной формы обучения)

### 7.1. Методические указания для выполнения контрольных работ.

Контрольная работа предусмотрена для обучающихся заочной формы. Трудоемкость работы в составе СРС – 20 час.

Контрольная работа занимает важное место в межсессионных занятиях обучающихся заочной формы обучения. Главная цель ее – помочь обучающемуся лучше усвоить отдельные вопросы программы, привить навыки самостоятельной работы с литературой.

Материал дисциплины необходимо изучать последовательно, по разделам, пользуясь учебниками и учебными пособиями. При этом особое внимание следует обратить на усвоение понятий, определений, законов, вывод уравнений. Проработав тему, нужно ответить на вопросы контрольной работы, разобрать примеры задач с решениями, а затем приступить к решению задач.

Контрольные работы содержат задания, часть из которых являются теоретическими, другая часть представлена задачами.

Варианты заданий к контрольной работе выбираются в соответствии с порядковым номером обучающегося в списке группы. Контрольная работа представляется на кафедру для рецензирования в намеченные по графику сроки, после чего передается обучающемуся для исправления замечаний и допускается к защите.

### 7.2. Тематика контрольных работ.

1. Основы метрологического обеспечения и автоматизации измерений, контроля и испытаний
2. Объекты, методы и средства измерений
3. Автоматизация систем контроля и управления сбором данных
4. Основные положения автоматизации измерений и контроля
5. Техническое обеспечение автоматических систем измерений и контроля
6. Автоматические и автоматизированные системы измерений
7. Автоматизация испытаний и метрологическое обеспечение средств измерений, контроля и испытаний

## 8. Оценка результатов освоения дисциплины/модуля

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Выполнение лабораторной работы №1	0-10
2	Выполнение лабораторной работы №2	0-10
3	Текущий тестовый контроль знаний лекционного материала, самостоятельной внеаудиторной и аудиторной работы.	0-10
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	<b>0-30</b>
2 текущая аттестация		
4	Выполнение лабораторной работы №3	0-10
5	Выполнение лабораторной работы №4	0-10
6	Текущий тестовый контроль знаний лекционного материала, самостоятельной внеаудиторной и аудиторной работы.	0-10
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	<b>0-25</b>
3 текущая аттестация		
7	Выполнение практической работы №5	0-5
8	Текущий тестовый контроль знаний лекционного материала, самостоятельной внеаудиторной и аудиторной работы.	0-10
9	Итоговая аттестация (тестирование)	0-25
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	<b>0-40</b>
	<b>ВСЕГО</b>	<b>100</b>

8.3. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся заочной формы обучения представлена в таблице 8.2.

Таблица 8.2

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1	Выполнение лабораторных работ	0-15
2	Выполнение контрольной работы	0-30
3	Текущий тестовый контроль знаний лекционного материала, самостоятельной внеаудиторной и аудиторной работы.	0-30
4	Итоговая аттестация (тестирование)	0-25
	<b>ВСЕГО</b>	<b>0- 100</b>

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины/модуля

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ – <http://webirbis.tsogu.ru/>
2. Электронно-библиотечной система «IPRbooks» – <http://www.iprbookshop.ru/>
3. Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина (Российский государственный университет нефти и газа им. И.М. Губкина) – <http://elib.gubkin.ru/>
4. Электронная библиотека УГНТУ (Уфимский государственный нефтяной технический университет) – <http://bibl.rusoil.net>
5. Электронная библиотека УГТУ (Ухтинский государственный технический университет) – <http://lib.ugtu.net/books>
6. Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU – <http://www.elibrary.ru>
7. Электронно-библиотечная система «Лань» – <https://e.lanbook.com>
8. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru)
9. Электронно-библиотечная система «Book.ru» – <https://www.book.ru/>
10. Электронная библиотека ЮРАЙТ – <https://urait.ru/>

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

- Microsoft Windows;
- Microsoft Office Professional Plus;
- Zoom.

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

### Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
1	Метрологическое обеспечение измерительной техники	Лекционные и практические занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации	626158, г. Тобольск, ул. Зона Вузов, 5, стр.1

	<p>Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная.</p> <p>Оснащенность:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ноутбук – 1 шт.</li> <li>- компьютерная мышь – 1 шт.</li> <li>- проектор – 1 шт.</li> <li>- экран настенный – 1 шт.</li> <li>- документ-камера – 1 шт.</li> <li>- источник бесперебойного питания – 1 шт.</li> <li>- звуковые колонки – 1 шт.</li> </ul> <p>Комплект учебно-наглядных пособий</p>	
--	---	--

## **11. Методические указания по организации СРС**

### 11.1. Методические указания по подготовке к лабораторным занятиям.

Лабораторные работы представляют одну из форм освоения теоретического материала с одновременным формированием практических навыков. Процесс подготовки к лабораторным работам включает изучение обязательной и дополнительной литературы по теме работы. К выполнению лабораторных работ допускаются обучающиеся, прошедшие инструктаж по технике безопасности для работы в лаборатории. Перед выполнением лабораторной работы обучающийся должен получить задание, тщательно изучить методику лабораторной работы, основы работы с рекомендуемым программным обеспечением, логику применяемых алгоритмов и после допуска преподавателя приступить к работе.

### 11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа является одной из важнейших форм изучения любой дисциплины. Она позволяет систематизировать и углубить теоретические знания, закрепить умения и навыки, способствует развитию умений пользоваться научной и учебно-методической литературой. Познавательная деятельность в процессе самостоятельной работы требует от студента высокого уровня активности и самоорганизованности.

В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы: аудиторная и внеаудиторная.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов представляет собой логическое продолжение аудиторных занятий. Затраты времени на выполнение этой работы регламентируются рабочим учебным планом. Режим работы выбирает сам обучающийся в зависимости от своих способностей и конкретных условий.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов.

Самостоятельная работа включает в себя работу с конспектом лекций, изучение и конспектирование рекомендуемой литературы, проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности, консультации с преподавателем, научно-исследовательскую работу и др.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу студентов по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы обучающегося являются: уровень освоения обучающимся учебного материала; умение обучающегося использовать теоретические знания при выполнении практических заданий; обоснованность и четкость изложения ответа; оформление материала в соответствии с требованиями.

**Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания**

Дисциплина: Метрологическое обеспечение измерительной техники  
 направление подготовки: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств  
 направленность: Автоматизация технологических процессов и производств  
 в нефтяной и газовой промышленности

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
1	2	3	4	5	6	7
ПКС-5. Способность выполнять работы по обеспечению производственного процесса эксплуатации технических средств АСУТП нефтегазовой отрасли	ПКС-5.1. Способен оценивать состояние технических средств АСУТП.	Знать (З1): объекты и методы измерений, виды контроля, средства измерений	не знает объекты и методы измерений, виды контроля, средства измерений	частично знает объекты и методы измерений, виды контроля, средства измерений	хорошо знает объекты и методы измерений, виды контроля, средства измерений	отлично знает объекты и методы измерений, виды контроля, средства измерений
		Уметь (У1): налаживать работу базовых измерительных преобразователей	не умеет налаживать работу базовых измерительных преобразователей	частично умеет налаживать работу базовых измерительных преобразователей	хорошо умеет налаживать работу базовых измерительных преобразователей	отлично умеет налаживать работу базовых измерительных преобразователей
		Владеть (В1): методами оценки метрологических характеристик средств измерений	не владеет методами оценки метрологических характеристик средств измерений	частично владеет методами оценки метрологических характеристик средств измерений	хорошо владеет методами оценки метрологических характеристик средств измерений	отлично владеет методами оценки метрологических характеристик средств измерений
	ПКС-5.2. Способен определять пригодность технических средств АСУТП к дальнейшей эксплуатации.	Знать (З2): погрешности измерения и выбор измерительного средства	не знает погрешности измерения и выбор измерительного средства	частично знает погрешности измерения и выбор измерительного средства	хорошо знает погрешности измерения и выбор измерительного средства	отлично знает погрешности измерения и выбор измерительного средства
		Уметь (У2): организовывать метрологическое обеспечение автоматизированных средств измерений, контроля и испытаний	не умеет организовывать метрологическое обеспечение автоматизированных средств измерений, контроля и испытаний	частично умеет организовывать метрологическое обеспечение автоматизированных средств измерений, контроля и испытаний	хорошо умеет организовывать метрологическое обеспечение автоматизированных средств измерений, контроля и испытаний	отлично умеет организовывать метрологическое обеспечение автоматизированных средств измерений, контроля и испытаний
		Владеть (В2): методами оценки метрологических характеристик средств измерений, контроля и испытаний	не владеет методами оценки метрологических характеристик средств измерений, контроля и испытаний	частично владеет методами оценки метрологических характеристик средств измерений, контроля и испытаний	хорошо владеет методами оценки метрологических характеристик средств измерений, контроля и испытаний	отлично владеет методами оценки метрологических характеристик средств измерений, контроля и испытаний

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
1	2	3	4	5	6	7
		Владеть (В2): приемами использования средств автоматизированного контроля	не владеет приемами использования средств автоматизированного контроля	частично владеет приемами использования средств автоматизированного контроля	хорошо владеет приемами использования средств автоматизированного контроля	отлично владеет приемами использования средств автоматизированного контроля
	ПКС-5.3. Умеет пользоваться контрольно-измерительными приборами, диагностическим оборудованием и инструментами.	Знать (З3): разновидности автоматизированных систем контроля, измерительные преобразователи	не знает разновидности автоматизированных систем контроля, измерительные преобразователи	частично знает разновидности автоматизированных систем контроля, измерительные преобразователи	хорошо знает разновидности автоматизированных систем контроля, измерительные преобразователи	отлично знает разновидности автоматизированных систем контроля, измерительные преобразователи
		Уметь (У3): применять автоматизированные средства измерений, контроля и испытаний	не умеет применять автоматизированные средства измерений, контроля и испытаний	частично умеет применять автоматизированные средства измерений, контроля и испытаний	хорошо умеет применять автоматизированные средства измерений, контроля и испытаний	отлично умеет применять автоматизированные средства измерений, контроля и испытаний
		Владеть (В3): умением составлять структурные схемы процессов измерения и контроля	не владеет умением составлять структурные схемы процессов измерения и контроля	частично владеет умением составлять структурные схемы процессов измерения и контроля	хорошо владеет умением составлять структурные схемы процессов измерения и контроля	отлично владеет умением составлять структурные схемы процессов измерения и контроля
	ПКС-5.4. Способен настраивать автоматические регуляторы	Знать (З4): принцип действия базовых измерительных преобразователей;	не знает принцип действия базовых измерительных преобразователей;	частично знает принцип действия базовых измерительных преобразователей;	хорошо знает принцип действия базовых измерительных преобразователей;	отлично знает принцип действия базовых измерительных преобразователей;
		Уметь (У4): проводить испытания электронных вычислительных средств	не умеет проводить испытания электронных вычислительных средств	частично умеет проводить испытания электронных вычислительных средств	хорошо умеет проводить испытания электронных вычислительных средств	отлично умеет проводить испытания электронных вычислительных средств
		Владеть (В4): знанием аналогово-цифрового преобразования	не владеет знанием аналогово-цифрового преобразования	частично владеет знанием аналогово-цифрового преобразования	хорошо владеет знанием аналогово-цифрового преобразования	отлично владеет знанием аналогово-цифрового преобразования

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
1	2	3	4	5	6	7
ПКС-10. Способность выполнять работы по организационно-техническому обеспечению эксплуатации АСУТП нефтегазовой отрасли	ПКС-10.1 Способен разрабатывать производственно-технологическую документацию по эксплуатации средств АСУТП.	Знать (З5): документацию планирования и контроля поверочной деятельности	не знает документацию планирования и контроля поверочной деятельности	частично знает документацию планирования и контроля поверочной деятельности	хорошо знает документацию планирования и контроля поверочной деятельности	отлично знает документацию планирования и контроля поверочной деятельности
		Уметь (У5): вести учет технической документации;	не умеет вести учет технической документации;	частично умеет вести учет технической документации;	хорошо умеет вести учет технической документации;	отлично умеет вести учет технической документации;
		Владеть (В5): навыками организации мероприятий по метрологическому обеспечению производства	не владеет навыками организации мероприятий по метрологическому обеспечению производства	частично владеет навыками организации мероприятий по метрологическому обеспечению производства	хорошо владеет навыками организации мероприятий по метрологическому обеспечению производства	отлично владеет навыками организации мероприятий по метрологическому обеспечению производства

## КАРТА

## обеспеченности дисциплины (модуля) учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: Метрологическое обеспечение измерительной техники  
направление подготовки: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств  
направленность: Автоматизация технологических процессов и производств  
в нефтяной и газовой промышленности

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих	Обеспеченность обучающихся литературой	Наличие электронного варианта в ЭБС
1	Рачков, М. Ю. Физические основы измерений: учебное пособие для вузов / М. Ю. Рачков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 146 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09510-4. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/452768">https://urait.ru/bcode/452768</a> .	Неограниченный доступ	30	100	+
2	Жуков, В. К. Метрология. Теория измерений: учебное пособие для вузов / В. К. Жуков. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 414 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03865-1. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/451396">https://urait.ru/bcode/451396</a> .	Неограниченный доступ	30	100	+
3	Ким, К. К. Средства электрических измерений и их поверка: учебное пособие / К. К. Ким, Г. Н. Анисимов, А. И. Чураков; под редакцией К. К. Кима. — Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 316 с. — ISBN 978-5-8114-3031-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/107287">https://e.lanbook.com/book/107287</a> .	Неограниченный доступ	30	100	+

**Дополнения и изменения  
к рабочей программе дисциплины  
Метрологическое обеспечение измерительной техники  
на 2023-2024 учебный год**

Дополнения и изменения в рабочую программу не вносятся (*дисциплина в 2023-2024 учебном году не изучается*).

Дополнения и изменения внес:  
докт. техн. наук, профессор



В.Ю. Кобенко

Дополнения (изменения) в рабочую программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры электроэнергетики.

И.о. заведующего кафедрой



Е.С. Чижикова

**СОГЛАСОВАНО:**

И.о. заведующего выпускающей кафедрой



Е.С. Чижикова

«30» августа 2023 г.

**Дополнения и изменения  
к рабочей программе дисциплины  
Метрологическое обеспечение измерительной техники  
на 2024-2025 учебный год**

С учётом развития науки, практики, технологий и социальной сферы, а также результатов мониторинга потребностей работодателей, в рабочую программу вносятся следующие дополнения (изменения):

№	Вид дополнений/изменений	Содержание дополнений/изменений, вносимых в рабочую программу
1	Актуализация списка используемых источников	Дополнения (изменения) внесены в карту обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой (Прил. 2).

Приложение 2

**КАРТА**

**обеспеченности дисциплины (модуля) учебной и учебно-методической литературой**

Дисциплина: Метрологическое обеспечение измерительной техники  
направление подготовки: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств  
направленность (профиль): Автоматизация технологических процессов и производств в нефтяной и газовой промышленности

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих	Обеспеченность обучающихся литературой	Наличие электронного варианта в ЭБС
1	Рачков, М. Ю. Физические основы измерений: учебное пособие для вузов / М. Ю. Рачков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 146 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09510-4. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/452768">https://urait.ru/bcode/452768</a> .	Неограниченный доступ	30	100	+
2	Жуков, В. К. Метрология. Теория измерений: учебное пособие для вузов / В. К. Жуков. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 414 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03865-1. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/451396">https://urait.ru/bcode/451396</a> .	Неограниченный доступ	30	100	+
3	Ким, К. К. Средства электрических измерений и их поверка: учебное пособие / К. К. Ким, Г. Н. Анисимов, А. И. Чураков; под редакцией К. К. Кима. — Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 316 с. — ISBN 978-5-8114-3031-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/107287">https://e.lanbook.com/book/107287</a> .	Неограниченный доступ	30	100	+

Дополнения и изменения внес:  
докт. техн. наук, профессор



В.Ю. Кобенко

Дополнения (изменения) в рабочую программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры электроэнергетики.

И.о. заведующего кафедрой



Е.С. Чижикова

**СОГЛАСОВАНО:**

И.о. заведующего выпускающей кафедрой



Е.С. Чижикова

«22» апреля 2024 г.