

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич  
Должность: и.о. ректора  
Дата подписания: 03.04.2024 11:23:48  
Уникальный программный ключ:  
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2716140011

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой  
кибернетических систем  
\_\_\_\_\_ О.Н.Кузяков  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины: **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**  
форма обучения: **очная, заочная**

Рабочая программа рассмотрена  
на заседании кафедры кибернетических систем

Протокол №\_\_ от \_\_\_\_\_2023г.

## **1. Цели и задачи освоения дисциплины**

Цель дисциплины «Метрологическое обеспечение измерительной техники» является формирование знаний в области метрологического обеспечения измерительной техники, практических навыков применения основных существующих стандартов, а также методов стандартизации и сертификации продукции.

Основные задачи курса:

- ознакомить студентов с основными принципами, методами и средствами измерения;
- научить применять измерительную технику, оценивать ее пригодность к применению;
- ознакомить студентов с положениями «Государственной системы единства измерений», с основами метрологического обеспечения, стандартизации и сертификации продукции;
- привить навыки самостоятельной работы с научно-технической документацией.

Изучение дисциплины служит формированию у студентов компетенций в такой степени, чтобы они могли выбирать необходимые технические решения, уметь правильно их использовать.

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

Дисциплина «Метрологическое обеспечение измерительной техники» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины «Метрологическое обеспечение измерительной техники» являются:

знание:

- основ физики; метрологии и стандартизации;

умение:

- работать со справочной литературой;

владение:

- навыками работы с измерительной техникой.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Физика», служит основой для освоения дисциплин: «Технические измерения и приборы» и «Диагностика и надежность автоматизированных систем».

## **3. Результаты обучения по дисциплине**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	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.	<b>Знать</b> (З1): Требования локальных нормативных документов и технической документации в области эксплуатации технических средств АСУТП,
		<b>Уметь</b> (У1): применять технические средства контроля и метрологического обеспечения, работать с эксплуатационной и технической документацией, выявлять отклонения в работе технических средств,
		<b>Владеть</b> (В1): приемами стандартизации, агрегатирования и унификации элементов выпускаемых приборов и систем, организации метрологического обеспечения
	ПКС-5.2. Способен определять пригодность технических средств АСУТП к дальнейшей эксплуатации	<b>Знать</b> (З2): основы метрологического обеспечения измерительной техники
		<b>Уметь</b> (У2): обрабатывать данные о техническом состоянии средств АСУТП, оценивать неопределенность результатов измерений по результатам поверки и калибровки
		<b>Владеть</b> (В2): навыками определения пригодности технических средств к дальнейшей эксплуатации
	ПКС-5.3. Умеет пользоваться контрольно-измерительными приборами, диагностическим оборудованием и инструментами.	<b>Знать</b> (З3): Назначение, устройство и принципы работы контрольно-измерительных приборов
		<b>Уметь</b> (У3): Пользоваться контрольно-измерительными приборами, диагностическим оборудованием и инструментами
		<b>Владеть</b> (В4): навыками калибровки и поверки технических средств
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.	<b>Знать</b> (З4): Правила разработки и оформления производственно-технологической документации по эксплуатации средств АСУТП
		<b>Уметь</b> (У3): оформлять производственно-технологическую документацию по эксплуатации средств АСУТП
		<b>Владеть</b> (В4): навыками разработки и оформления производственно-технологической документации по эксплуатации средств АСУТП

#### 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины/модуля составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль, час	Форма промежуточной аттестации
		Лекции и	Практические занятия	Лабораторные занятия			
Очная	3/5	34	-	34	4	36	экзамен
Заочная	4/7	6	-	6	87	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	Основные понятия и определения метрологии	4	-		0,5	4,5	ПКС-5.1, ПКС-5.2, ПКС-5.3, ПКС-10.1	Тест Отчет по лабораторной работе
2	2	Методы и средства измерений	6	-	8	0,5	14,5		Тест, Отчет по лабораторной работе
3	3	Погрешности измерений; обработка результатов измерений, принципы выбора средств измерений	6	-	8	1	15		Тест, Отчет по лабораторной работе
4	4	Основы обеспечения единства измерений	6	-	8	1	15		Тест, Отчет по лабораторной работе
5	5	Метрологическое обеспечение измерительной техники	6	-	8	0,5	14,5		Тест, Отчет по лабораторной работе
6	6	Сертификация измерительной техники	6	-	2	0,5	8,5		Тест
7	Экзамен		-	-	-		36		Вопросы к устному опросу
Итого:			34	-	34	4	108		

**заочная форма обучения (ЗФО)**

Таблица 5.1.2

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Основные понятия и определения метрологии	1	-		14	22	ПКС-5.1, ПКС-5.2, ПКС-5.3, ПКС-10.1	Тест
2	2	Методы и средства измерений	1	-	-	14	22		Тест
3	3	Погрешности измерений; обработка результатов измерений, принципы выбора средств измерений	1	-	2	14	24		Тест, Отчет по лабораторной работе
4	4	Основы обеспечения единства измерений	1	-	2	12	23		Тест, Отчет по лабораторной работе
5	5	Метрологическое обеспечение измерительной техники	1	-	2	12	23		Тест Отчет по лабораторной работе
6	6	Сертификация измерительной техники	1	-	-	12	21		Тест
7	Экзамен		-	-	-	9	9		Вопросы к устному опросу отчет по контрольной работе
Итого:			6	-	6	87	108		

**очно-заочная форма обучения (ОЗФО) не реализуется**

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

**Раздел 1. «Основные понятия и определения метрологии».**

Задачи и содержание дисциплины. Основные понятия метрологии. Величины, единицы и системы величин. Измерения. Классификация измерений. Шкалы измерений.

## **Раздел 2. «Методы и средства измерений».**

Методы измерения: непосредственной оценки, сравнения с мерой. Контактный и бесконтактный. Методика выполнения измерений. Автоматизация процессов измерения и контроля. Средства измерения. Виды средств измерения Метрологические характеристики средств измерения.

## **Раздел 3. «Погрешности измерений и средств измерений; обработка результатов измерений, принципы выбора средств измерений».**

Погрешность измерения. Виды погрешностей. Основная и дополнительная погрешность средства измерения. Нормирование погрешности средства измерения. Классы точности средств измерения. Математические модели погрешностей, законы распределения погрешностей. Выбор средства измерения.

## **Раздел 4. «Основы обеспечения единства измерений».**

ГСИ: понятие, назначение, состав. Правовые основы обеспечения единства измерений. Федеральные законы и организационно-методические документы. ФЗ «Об обеспечении единства измерений», его структура, основные положения, внесенные изменения и дополнения.

## **Раздел 5. «Метрологическое обеспечение измерительной техники».**

Метрологическая служба; Виды и назначения метрологических служб. Государственный метрологический контроль и надзор: основные понятия. Государственные испытания средств измерения: цель, порядок, требования, программа. Поверка средств измерений: виды поверок, порядок проведения, поверочная схема. Калибровка средств измерений.

## **Раздел 6. «Сертификация измерительной техники».**

Структурные элементы сертификации и декларирования соответствия: цели и задачи, принципы, виды, объекты, субъекты, средства, методы, база. Сертификаты, декларации о соответствии, знаки соответствия и знаки обращения на рынке, их назначение и статус. Правовые основы оценки и подтверждения соответствия. Обязательная и добровольная сертификация: объекты, системы, статус.

### **5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.**

#### **Лекционные занятия**

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1.	1	2	0,5	-	Задачи и содержание дисциплины. Основные понятия метрологии. Величины, единицы и системы величин.
2.	1	2	0,5	-	Измерения. Классификация измерений. Шкалы измерений.
3.	2	2	0,5	-	Методы измерения: непосредственной оценки, сравнения с мерой. Контактный и бесконтактный.
4.	2	2	0,25	-	Методика выполнения измерений. Автоматизация процессов измерения и контроля.
5.	2	2	0,25	-	Средства измерения. Виды средств измерения. Метрологические характеристики средств измерения.
6.	3	2	0,5	-	Погрешность измерения. Виды погрешностей. Основная и дополнительная погрешность средства измерения.
7.	3	2	0,25	-	Нормирование погрешности средства измерения. Классы точности средств измерения.
8.	3	2	0,25	-	Математические модели погрешностей, законы распределения погрешностей. Выбор средства измерения

9.	4	2	0,5	-	ГСИ: понятие, назначение, состав
10.	4	2	0,25	-	Правовые основы обеспечения единства измерений. Федеральные законы и организационно-методические документы.
11.	4	2	0,25	-	ФЗ «Об обеспечении единства измерений», его структура, основные положения, внесенные изменения и дополнения.
12.	5	2	0,5	-	Метрологическая служба; Виды и назначения метрологических служб.
13.	5	2	0,25	-	Государственный метрологический контроль и надзор: основные понятия. Государственные испытания средств измерения: цель, порядок, требования, программа.
14.	5	2	0,25	-	Проверка средств измерений: виды проверок, порядок проведения, поверочная схема. Калибровка средств измерений.
15.	6	2	0,5	-	Структурные элементы сертификации и декларирования соответствия: цели и задачи, принципы, виды, объекты, субъекты, средства, методы, база.
16.	6	2	0,25	-	Сертификаты, декларации о соответствии, знаки соответствия и знаки обращения на рынке, их назначение и статус..
17.	6	2	0,25	-	Правовые основы оценки и подтверждения соответствия. Обязательная и добровольная сертификация: объекты, системы, статус
Итого:		34	6	-	

### Практические занятия

*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	2,4	8		-	Изучение метрологических и технических характеристик электронного осциллографа
2		6		-	Изучение технических характеристик генератора импульсов
3		8			Изучение технических характеристик электронного частотомера
4	3	8	4	-	Погрешности измерений. Обработка результатов измерений
5	4	4	2	-	Государственный метрологический контроль
Итого:		34	6	-	

### Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1.	1	0,25	5	-	Задачи и содержание дисциплины. Основные понятия метрологии. Величины, единицы и системы величин.	Изучение теоретического материала по разделу
2.		0,25	5	-	Измерения. Классификация измерений. Шкалы измерений.	
3.	2	0,25	5	-	Методы измерения: непосредственной оценки, сравнения с мерой. Контактный и бесконтактный.	Изучение теоретического материала по разделу. Подготовка и оформление отчетов по лабораторным
4.		0,25	5	-	Методика выполнения измерений. Автоматизация процессов измерения и контроля.	
5.		0,25	5	-	Средства измерения. Виды средств измерения. Метрологические	

					характеристики средств измерения.	работам
6.	3	0,25	6	-	Погрешность измерения. Виды погрешностей. Основная и дополнительная погрешность средства измерения.	Изучение теоретического материала по разделу. Подготовка и оформление отчетов по лабораторным работам
7.		0,25	6	-	Нормирование погрешности средства измерения. Классы точности средств измерения.	
8.		0,25	6	-	Математические модели погрешностей, законы распределения погрешностей. Выбор средства измерения	
9.	4	0,25	5	-	ГСИ: понятие, назначение, состав	Изучение теоретического материала по разделу. Подготовка и оформление отчетов по лабораторным работам
10.		0,25	5	-	Правовые основы обеспечения единства измерений. Федеральные законы и организационно-методические документы.	
11.		0,25	5	-	ФЗ «Об обеспечении единства измерений», его структура, основные положения, внесенные изменения и дополнения.	
12.	5	0,25	5	-	Метрологическая служба; Виды и назначения метрологических служб.	Изучение теоретического материала по разделу. Подготовка и оформление отчетов по лабораторным работам
13.		0,25	6	-	Государственный метрологический контроль и надзор: основные понятия. Государственные испытания средств измерения: цель, порядок, требования, программа.	
14.		0,25	5	-	Поверка средств измерений: виды поверок, порядок проведения, поверочная схема. Калибровка средств измерений.	
15.	6	0,25	5	-	Структурные элементы сертификации и декларирования соответствия: цели и задачи, принципы, виды, объекты, субъекты, средства, методы, база.	Изучение теоретического материала по разделу. Подготовка и оформление отчетов по лабораторным работам
16.		0,25	4	-	Сертификаты, декларации о соответствии, знаки соответствия и знаки обращения на рынке, их назначение и статус..	
17.			4		Правовые основы оценки и подтверждения соответствия. Обязательная и добровольная сертификация: объекты, системы, статус	
Итого:		4	87	-		

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

- лекции проводятся с использованием информационно-коммуникационных технологий;
- работа в малых группах (лабораторные занятия);
- кейс-технологии (решение кейс-задач для контроля знаний);
- тестовые задания с применением ИКТ (контроль знаний обучающихся).

## 6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены

## 7. Контрольные работы

7.1. Методические указания для выполнения контрольных работ (ЗФО).



Цель контрольной работы - закрепление у обучающихся теоретических знаний в области метрологии, стандартизации и сертификации, приобретение практических навыков выбора современных средств и методов измерений физических величин, а также навыков оценки точности результатов измерения.

Выполнение контрольной работы обучающийся должен начинать с изучения задания, методических указаний к ее выполнению и курса лекционных и лабораторных занятий. По требованию руководителя следует собрать и изучить рекомендуемую литературу, выполнить решение представленных в методических указаниях заданий по вариантам.

Работа выполняется в обычной ученической тетради или на листах формата А4 шрифтом №14, с соблюдением полей: сверху и снизу – 20 мм; слева – 25 мм; справа – 15 мм.

В работе необходимо представить текст задачи, решение с расчетными формулами, с объяснением буквенных обозначений, подстановкой численных значений в целых, дольных или кратных единицах системы  $Si$  (метр, Паскаль, секунда и т.д.). Окончательный результат записывается с учетом правила округления.

Решение заданий, требующих графического решения, выполняется с помощью любого графического редактора или карандашом. В конце работы необходимо указать список использованных источников (в тексте обязательна ссылка на литературу).

Номера заданий соответствуют номеру варианта, который соответствует порядковому номеру обучающегося в списке группы.

## 7.2. Тематика контрольных работ.

В контрольных работах выполняются задания по следующим темам:

1. Метрология, основные составляющие метрологии. Основные понятия.
2. Шкалы измерений (определение, назначение, особенности).
3. Единицы измерений (основные, производные, размерность)
4. Классификация измерений (с определениями и примерами).
5. Классификация средств измерений (с определениями и примерами).
6. Классификация погрешностей средств измерений (с определениями и примерами).
7. Классификация погрешностей измерений (с определениями и примерами).
8. Классификация методов измерений (с определениями и примерами).
9. Статический и динамический режимы работы средств измерений.
10. Статические и динамические характеристики средств измерений.
11. Способы нормирования метрологических характеристик. Обозначение класса точности.
12. Сертификация. Основные термины и понятия. Объект и область сертификации.

13. Принципы и цели сертификации. Способы информирования о соответствии.

## 8. Оценка результатов освоения дисциплины

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		
	Тестирование по изученным темам 1,2	0-10
	Выполнение и защита лабораторных работ	0-10
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	0-20
2 текущая аттестация		
	Тестирование по изученным темам 3,4	0-20
	Выполнение и защита лабораторных работ	0-10
	Решение задач	0-10
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	0-40
3 текущая аттестация		
	Тестирование по изученным темам 5,6	0-30
	Выполнение и защита лабораторных работ	0-10
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	0-40
	<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 и защита лабораторных работ	0-30
2	Тест по темам разделов №1, №2	0-15
3	Тест по темам разделов №3, №4	0-15
4	Тест по темам разделов №5, №6	0-15
5	Выполнение, оформление и защита контрольной работы	0-25
	<b>ВСЕГО</b>	<b>100</b>

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

- 1 Сайт ФГБОУВО ТИУ - <http://www.tyuiu.ru/>
- 2 Система поддержки дистанционного обучения Educon -<http://educon.tsogu.ru:8081/>
- 3 - Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>
- 4 - Цифровой образовательный ресурс – библиотечная система IPR SMART — <https://www.iprbookshop.ru/>

- 5 - Электронно-библиотечная система «Консультант студента» [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru)
- 6 - Электронно-библиотечная система «ЛАНЬ» <https://e.lanbook.com>
- 7 - Образовательная платформа ЮРАЙТ [www.urait.ru](http://www.urait.ru)
- 8 - Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU <http://www.elibrary.ru>
- 9 - Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина <http://elib.gubkin.ru/>
- 10 - Электронная библиотека Уфимского государственного нефтяного технического университета <http://bibl.rusoil.net/>
- 11 - Библиотечно-информационный комплекс Ухтинского государственного технического университета УГТУ <http://lib.ugtu.net/books>
- 12 - Электронная справочная система нормативно-технической документации «Технорматив»
- 13 Международная Электротехническая Комиссия МЭК - <http://www.iec.ch>
- 14 Единый портал тестирования в сфере образования - <http://www.i-exam.ru>

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

1. MS Windows
2. MS Office

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

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

Таблица 10.1

№ 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	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 занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Моноблок - 1 шт., проектор - 1 шт., акустическая система (колонки) - 4 шт.,	625039, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70

	проекторный экран - 1 шт., документ-камера - 1 шт., телевизор - 2 шт.	
	Лабораторные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные работы); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Лабораторное оборудование осциллографы универсальные С1-70, С1-74, генератор импульсов Г5-67, генераторы низкочастотные Г3-120 (2 шт.), Г3-123, калибратор фазы Ф1-4, частотомер эл.счетный ЧЗ-35А, измеритель разности ФАЗ ФК2-12.	625027, Тюменская область, г. Тюмень, ул. 50 лет Октября, д. 38, ауд. 500

## 11. Методические указания по организации СРС

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

Задания на выполнение лабораторных работ обучающиеся получают индивидуально. Порядок выполнения работ изложены в методических указаниях.

Задания, предлагаемые на лабораторных занятиях, могут быть успешно решены в отведенное в соответствии с расписанием занятий время только при условии тщательной предварительной подготовки. Поэтому для выполнения лабораторных работ обучающийся должен руководствоваться следующими положениями:

- предварительно ознакомиться с графиком выполнения лабораторных работ;
- внимательно ознакомиться с описанием соответствующей работы и установить, в чем состоит основная цель и задача этой работы;
- по лекционному курсу и соответствующим литературным источникам изучить теоретическую часть, относящуюся к данной работе;
- до проведения лабораторной работы подготовить шаблон отчета, включающий соответствующие схемы, таблицы, расчетные формулы;
- завершает этап подготовки получение допуска у преподавателя: обучающиеся должны иметь шаблон отчета, знать порядок выполнения работы, ориентироваться в измеряемых параметрах;
- неподготовленные студенты к работе не допускаются.

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

Самостоятельная работа обучающихся заключается в получении заданий (тем) у преподавателя для освоения теоретического материала и выполнении индивидуальных заданий.

При выполнении самостоятельной работы необходимо пользоваться конспектами лекций, учебной литературой, которая предложена в списке рекомендуемой литературы, Интернет-

ресурсами или другими источниками по усмотрению студента. Выполненная работа позволит отработать навыки решения типовых заданий, приобрести знания и умения, а также выработать свою методику подготовки к занятиям.

При изучении дисциплины предусматриваются следующие виды самостоятельной работы студента:

- составление конспекта при самостоятельном изучении темы;
- подготовка к лабораторной работе;
- оформление отчета по лабораторной работе
- выполнение и оформление отчета по контрольной работе (для ЗФО).

Контроль самостоятельной работы проводится преподавателем в аудитории.

Предусмотрены следующие формы контроля:

- проверка отчетной работы;
- защита отчетов по лабораторным работам - устный опрос;
- тест.

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

Дисциплина Метрологическое обеспечение измерительной техники

Код, направление подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Направленность (профиль) Автоматизация технологических процессов и производств в нефтяной и газовой промышленности

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ПКС-5. Способность выполнять работы по обеспечению производственного процесса эксплуатации и технических средств АСУТП нефтегазовой отрасли	ПКС-5.1. Способность оценивать состояние технических средств АСУТП.	<b>Знать (З1):</b> требования локальных нормативных документов и технической документации в области эксплуатации технических средств АСУТП	Не знает требования локальных нормативных документов и технической документации в области эксплуатации и технических средств АСУТП	Демонстрирует знания отдельных требований локальных нормативных документов и технической документации в области эксплуатации технических средств АСУТП	Демонстрирует достаточные знания требований локальных нормативных документов и технической документации в области эксплуатации технических средств АСУТП	Демонстрирует исчерпывающие знания основных требований локальных нормативных документов и технической документации в области эксплуатации технических средств АСУТП
		<b>Уметь (У1):</b> уметь применять технические средства контроля и метрологического обеспечения, работать с эксплуатационной и технической документацией, выявлять отклонения в работе технических средств	Не способен применять технические средства контроля и метрологического обеспечения, работать с эксплуатационной и технической документацией, выявлять отклонения в работе технических средств	Способен частично применять технические средства контроля и метрологического обеспечения, работать с эксплуатационной и технической документацией, выявлять отклонения в работе технических средств	Способен применять технические средства контроля и метрологического обеспечения, работать с эксплуатационной и технической документацией, выявлять отклонения в работе технических средств, допуская при этом незначительные ошибки	Уверенно применять технические средства контроля и метрологического обеспечения, работать с эксплуатационной и технической документацией, выявлять отклонения в работе технических средств
		<b>Владеть (В1):</b> приемами стандартизации, агрегатирования и унификации элементов выпускаемых	Не владеет приемами стандартизации, агрегатирования и унификации элементов выпускаемых приборов и	Владеет приемами стандартизации, агрегатирования и унификации элементов выпускаемых приборов и	Владеет приемами стандартизации, агрегатирования и унификации элементов выпускаемых приборов и систем, организации	Владеет приемами стандартизации, агрегатирования и унификации элементов выпускаемых приборов и

		приборов и систем, организации метрологического обеспечения	систем, организации метрологического обеспечения	систем, организации метрологического обеспечения, допуская ряд ошибок	метрологического обеспечения, допуская незначительные ошибки	систем, организации метрологического обеспечения
ПКС-5.2. Способе н определять пригодность технических средств АСУТП к дальнейшей эксплуатации	<b>Знать (32):</b> основы метрологического обеспечения измерительной техники	Не знает основы метрологического обеспечения измерительной техники	Демонстрирует знания отдельных основ метрологического обеспечения измерительной техники	Демонстрирует достаточные знания основ метрологического обеспечения измерительной техники	Демонстрирует исчерпывающие знания основ метрологического обеспечения измерительной техники	
	<b>Уметь (У2):</b> Обрабатывать данные о техническом состоянии средств АСУТП, оценивать неопределенность результатов измерений по результатам поверки и калибровки	Не способен обрабатывать данные о техническом состоянии средств АСУТП, оценивать неопределенность результатов измерений по результатам поверки и калибровки	Способен частично обрабатывать данные о техническом состоянии средств АСУТП, оценивать неопределенность результатов измерений по результатам поверки и калибровки	Способен обрабатывать данные о техническом состоянии средств АСУТП, оценивать неопределенность результатов измерений по результатам поверки и калибровки, допуская при этом незначительные ошибки	Уверенно обрабатывает данные о техническом состоянии средств АСУТП, оценивает неопределенность результатов измерений по результатам поверки и калибровки	
	<b>Владеть (В2):</b> навыками определения пригодности технических средств к дальнейшей эксплуатации	Не владеет навыками определения пригодности технических средств к дальнейшей эксплуатации	Владеет навыками определения пригодности технических средств к дальнейшей эксплуатации, допуская ряд ошибок	Владеет навыками определения пригодности технических средств к дальнейшей эксплуатации, допуская незначительные ошибки	Владеет навыками определения пригодности технических средств к дальнейшей эксплуатации	
ПКС-5.3. Умеет пользоваться контрольно-измерительными приборами, диагностическим оборудованием и инструментами.	<b>Знать (33):</b> назначение, устройство и принципы работы контрольно-измерительных приборов	Не знает назначение, устройство и принципы работы контрольно-измерительных приборов	Демонстрирует частичные знания назначения, устройства и принципа работы контрольно-измерительных приборов	Демонстрирует достаточные знания назначения, устройства и принципа работы контрольно-измерительных приборов	Демонстрирует исчерпывающие знания назначения, устройства и принципа работы контрольно-измерительных приборов	
	<b>Уметь (У3):</b> пользоваться контрольно-измерительными приборами, диагностическим	Не способен пользоваться контрольно-измерительными приборами, диагностическим	Способен выборочно пользоваться контрольно-измерительными приборами, диагностическим	Способен пользоваться контрольно-измерительными приборами, диагностическим оборудованием	Уверенно использует контрольно-измерительные приборы, диагностическое оборудование и инструменты	

		оборудовани ем и инструмента ми	ским оборудовани ем и инструмента ми	оборудование м и инструмента м и	и инструментами, допуская при этом не значительные ошибки	
		Владеть: (В3) навыками калибровки и поверки технических средств	Не владеет навыками калибровки и поверки технических средств	Владеет навыками калибровки и поверки технических средств, допуская ряд ошибок	Владеет навыками калибровки и поверки технических средств, допуская незначительные ошибки	Владеет навыками калибровки и поверки технических средств
ПКС-10. Способность выполнять работы по организацио нно- техническом у обеспечени ю эксплуатаци и АСУТП нефтегазово й отрасли	ПКС- 10.1 Способе н разрабат ывать производ ственно- технолог ическую докумен тацию по эксплуат ации средств АСУТП.	Знать (З4): правила разработки и оформления производствен но- технологическ ой документации по эксплуатации средств АСУТП	Не знает правила разработки и оформления производств енно- технологиче ской документац ии по эксплуатаци и средств АСУТП	Демонстрируе т частичные знания по разработке и оформлению производствен но- технологическ ой документации по эксплуатации средств АСУТП	Демонстрирует достаточные знания правил разработки и оформления производственн о- технологическо й документации по эксплуатации средств АСУТП	Демонстрирует исчерпывающи е знания правил разработки и оформления производствен но- технологическо й документации по эксплуатации средств АСУТП
		Уметь (У3): оформлять производстве нно- технологическ ую документации по эксплуатацию средств АСУТП	Не способен оформлять производств енно- технологиче скую документац ии по эксплуатаци ю средств АСУТП	Способен выборочно оформлять производствен но- технологическ ую документации по эксплуатацию средств АСУТП	Способен оформлять производствен но- технологическ ую документации по эксплуатацию средств АСУТП, допуская при этом не значительные ошибки	Уверенно оформляет производствен но- технологическ ую документации по эксплуатацию средств АСУТП
		Владеть (В4): навыками разработки и оформления производствен но- технологическ ой документации по эксплуатации средств АСУТП	Не владеет навыками разработки и оформления производстве нно-технолог ической документац ии по эксплуатации средств АСУТП	Владеет навыками разработки и оформления производствен но- технологическ ой документации по эксплуатации средств АСУТП, допуская ряд ошибок	Владеет навыками разработки и оформления производствен но- технологическ ой документации по эксплуатации средств АСУТП, допуская незначительные ошибки	Владеет навыками разработки и оформления производственн о- технологическо й документации по эксплуатации средств АСУТП



## КАРТА

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

Дисциплина Метрологическое обеспечение измерительной техникиКод, направление подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производствНаправленность (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 указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	<b>Сергеев, Алексей Георгиевич.</b> Метрология, стандартизация и сертификация в 2 ч. Часть 1. Метрология : учебник и практикум для академического бакалавриата : Учебник и практикум / А. Г. Сергеев. - 3-е изд., пер. и доп. - М : Издательство Юрайт, 2018. - 324 с. - (Бакалавр. Академический курс). - Режим доступа: URL: <a href="https://urait.ru/bcode/421401">https://urait.ru/bcode/421401</a>	ЭР*	20	100	+
2	<b>Воробьева, Г. Н.</b> Метрология, стандартизация и сертификация : Учебное пособие / Г. Н. Воробьева, И. В. Муравьева. - Метрология, стандартизация и сертификация, 2019-09-01. - Москва : Издательский Дом МИСиС, 2015. - 108 с. - Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/57097.html">http://www.iprbookshop.ru/57097.html</a> . . Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS	ЭР*	20	100	+
3	<b>Лифиц, Иосиф Моисеевич.</b> Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия : учебник и практикум для прикладного бакалавриата : Учебник и практикум / И. М. Лифиц. - 12-е изд., пер. и доп. - М : Издательство Юрайт, 2019. - 314 с. - (Бакалавр. Прикладной курс). - Режим доступа: RL: <a href="https://urait.ru/bcode/430260">https://urait.ru/bcode/430260</a>	ЭР*	20	100	+
4	<b>Бисерова В.А.</b> Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Бисерова В.А., Демидова Н.В., Якорева А.С.— Электрон. текстовые данные.—Саратов: Научная книга, 2012.— 159 с. <a href="http://www.iprbookshop.ru/8207">http://www.iprbookshop.ru/8207</a>	ЭР*	20	100	+
5	<b>Радкевич Я.М.</b> Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Радкевич Я.М., Схиртладзе А.Г., Лактионов Б.И.— Электрон.текстовые	ЭР*	20	100	+

данные.— Саратов: Вузовское образование, 2019.— 791 с.—Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/79771.html">http://www.iprbookshop.ru/79771.html</a> .— ЭБС «IPRbooks»				
--	--	--	--	--

ЭР – электронный ресурс доступный через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>

**Дополнения и изменения  
к рабочей программе дисциплины (модуля)**

---

на 20\_ - 20\_ учебный год

В рабочую программу вносятся следующие дополнения (изменения):

---

---

---

---

---

---

Дополнения и изменения внес:

\_\_\_\_\_ (должность, ученое звание, степень) \_\_\_\_\_ (подпись) \_\_\_\_\_ (И.О. Фамилия)

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

\_\_\_\_\_.  
(наименование кафедры)

Протокол от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ О.Н. Кузяков

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий выпускающей кафедрой/

Руководитель образовательной программы \_\_\_\_\_ О.Н. Кузяков

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## Лист согласования

Внутренний документ "Метрологическое обеспечение измерительной техники\_2023\_15.03.04\_АТПБ"

Ответственный: Антонова Валентина Петровна

Согласовано

Серийный номер ЭП	Должность	ФИО	ИО	Виза	Комментарий	Дата
	Заведующий кафедрой, имеющий ученую степень доктора наук	Кузяков Олег Николаевич		Согласовано		
	Специалист 1 категории		Радичко Диана Викторовна	Согласовано		
	Директор	Каюкова Дарья Хрисановна		Согласовано		