

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
**ТОБОЛЬСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)**

**УТВЕРЖДАЮ**

Заместитель директора по УМР

 Е.В. Казакова

«14» апреля 2023г.

**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 электроэнергетики.  
Протокол № 9 от «12» апреля 2023 г.

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

Цель дисциплины «Метрологическое обеспечение измерительной техники» и стандартизация» является формирование знаний о метрологическом обеспечении измерений, согласовании объекта измерения и измерительной системы, способах повышения точности измерений; практических навыков применения основных существующих стандартов, а также методов стандартизации и сертификации.

Задачи дисциплины:

- ознакомить обучающихся с основными принципами, методами и средствами измерений;
- ознакомить обучающихся с информационно-измерительными системами и автоматизированными испытательными станциями для выполнения функций контроля, испытаний и диагностики;
- ознакомить обучающихся с положениями Государственной системы единства измерений, с основами метрологического обеспечения, стандартизации и сертификации продукции;
- сформировать у обучающихся практические навыки анализа метрологических характеристик средств измерения; проведения метрологического контроля; проведения профилактических и регламентных работ;
- научить применять измерительную технику, оценивать ее пригодность к применению;
- привить навыки самостоятельной работы с научно-технической документацией.

## **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 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;
- работать со справочной литературой.

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 «Физика» и служит основой для освоения дисциплин «Технические измерения и приборы», «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) <sup>1</sup>	Код и наименование результата обучения по дисциплине
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): требования локальных нормативных документов и технической документации в области эксплуатации технических средств АСУТП.
		Уметь (У1): применять технические средства контроля и метрологического обеспечения, работать с эксплуатационной и технической документацией, выявлять отклонения в работе технических средств.
		Владеть (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.	Знать (З2): основы метрологического обеспечения измерительной техники.
		Уметь (У2): обрабатывать данные о техническом состоянии средств АСУТП, оценивать неопределенность результатов измерений по результатам поверки и калибровки.
		Владеть (В2): навыками определения пригодности технических средств к дальнейшей эксплуатации.
	ПКС-5.3. Умеет пользоваться контрольно-измерительными приборами, диагностическим оборудованием и инструментами.	Знать (З3): назначение, устройство и принцип работы контрольно-измерительных приборов.
		Уметь (У3): пользоваться контрольно-измерительными приборами, диагностическим оборудованием и инструментами.
		Владеть (В3): 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.	Знать (З4): правила разработки и оформления производственно-технологической документации по эксплуатации средств АСУТП.
		Уметь (У4): оформлять производственно-технологическую документацию по эксплуатации средств АСУТП.
		Владеть (В4): навыками разработки и оформления производственно-технологической документации по эксплуатации средств АСУТП.

#### 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

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	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		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочное средство
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1.	1.	Основы метрологического обеспечения и автоматизации измерений, контроля и испытаний.	4	-	6	0,5	10,5	ПКС-5.1. ПКС-5.2. ПКС-5.3. ПКС-10.1.	Отчет по лабораторной работе, Вопросы к устному опросу
2.	2.	Объекты, методы и средства измерений.	5	-	8	0,5	12,5	ПКС-5.1. ПКС-5.2. ПКС-5.3. ПКС-10.1.	Отчет по лабораторной работе, Вопросы к устному опросу
3.	3.	Автоматизация систем контроля и управления сбором данных.	5	-	4	0,5	10,5	ПКС-5.1. ПКС-5.2. ПКС-5.3. ПКС-10.1.	Отчет по лабораторной работе, Вопросы к устному опросу
4.	4.	Основные положения автоматизации измерений и контроля.	5	-	-	0,5	5,5	ПКС-5.1. ПКС-5.2. ПКС-5.3. ПКС-10.1.	Вопросы к устному опросу
5.	5.	Техническое обеспечение автоматических систем измерений и контроля.	5	-	8	0,5	13,5	ПКС-5.1. ПКС-5.2. ПКС-5.3. ПКС-10.1.	Отчет по лабораторной работе, Вопросы к устному опросу
6.	6.	Автоматические и автоматизированные системы измерений.	5	-	-	0,5	5,5	ПКС-5.1. ПКС-5.2. ПКС-5.3. ПКС-10.1.	Вопросы к устному опросу
7.	7.	Автоматизация испытаний и метрологическое обеспечение средств измерений, контроля и испытаний.	5	-	8	1	14	ПКС-5.1. ПКС-5.2. ПКС-5.3. ПКС-10.1.	Отчет по лабораторной работе, Вопросы к устному опросу
8.	Экзамен.		-	-	-	-	36		Вопросы к экзамену
<b>Итого:</b>			<b>34</b>	<b>-</b>	<b>34</b>	<b>4</b>	<b>108</b>		

### заочная форма обучения (ЗФО)

Таблица 5.1.2

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочное средство
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1.	1	Основы метрологического обеспечения и автоматизации измерений, контроля и испытаний.	0,5	-	2	12	14,5	ПКС-5.1. ПКС-5.2. ПКС-5.3. ПКС-10.1.	Отчет по лабораторной работе, Вопросы к устному опросу
2.	2	Объекты, методы и средства измерений.	0,5	-	-	10	10,5	ПКС-5.1. ПКС-5.2. ПКС-5.3. ПКС-10.1.	Вопросы к устному опросу

3.	3	Автоматизация систем контроля и управления сбором данных.	1	-	2	12	15	ПКС-5.1. ПКС-5.2. ПКС-5.3. ПКС-10.1.	Отчет по лабораторной работе, Вопросы к устному опросу
4.	4	Основные положения автоматизации измерений и контроля.	1	-	-	10	11	ПКС-5.1. ПКС-5.2. ПКС-5.3. ПКС-10.1.	Вопросы к устному опросу
5.	5	Техническое обеспечение автоматических систем измерений и контроля.	1	-	2	11	14	ПКС-5.1. ПКС-5.2. ПКС-5.3. ПКС-10.1.	Отчет по лабораторной работе, Вопросы к устному опросу
6.	6	Автоматические и автоматизированные системы измерений.	1	-	-	10	11	ПКС-5.1. ПКС-5.2. ПКС-5.3. ПКС-10.1.	Вопросы к устному опросу
7.	7	Автоматизация испытаний и метрологическое обеспечение средств измерений, контроля и испытаний.	1	-	-	10	11	ПКС-5.1. ПКС-5.2. ПКС-5.3. ПКС-10.1.	Вопросы к устному опросу
8.	Контрольная работа.		-	-	-	12	12	ПКС-5.1. ПКС-5.2. ПКС-5.3. ПКС-10.1.	Задания к контрольной работе
9.	Экзамен.		-	-	-	-	9	ПКС-5.1. ПКС-5.2. ПКС-5.3. ПКС-10.1.	Вопросы к экзамену
Итого:			<b>6</b>	<b>-</b>	<b>6</b>	<b>87</b>	<b>108</b>		

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

#### 5.2. Содержание дисциплины.

##### 5.2.1. Содержание разделов дисциплины (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 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 средств 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:		<b>34</b>	<b>6</b>	-	

**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.	8	-	-	Нормирование погрешностей средств измерений. Расчет погрешности измерения в разных формах.
3.	3.	4	2	-	Определение класса точности средства измерения.
4.	4.	-	-	-	-
5.	5.	8	2	-	Исследование электронного осциллографа.
6.	6.	-	-	-	-
7.	7.	8	-	-	Расчет пассивных масштабных преобразователей.
Итого:		<b>34</b>	<b>6</b>	-	

**Самостоятельная работа студента**

Таблица 5.2.4

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1.	1.	0,5	12	-	Основы метрологического обеспечения и автоматизации измерений, контроля и испытаний.	Изучение теоретического материала по разделу. Подготовка к лабораторной работе. Подготовка к защите лабораторной работы.
2.	2.	0,5	10	-	Объекты, методы и средства измерений.	Изучение теоретического материала по разделу. Подготовка к лабораторной работе. Подготовка к защите лабораторной работы.
3.	3.	0,5	12	-	Автоматизация систем контроля и управления сбором данных.	Изучение теоретического материала по разделу. Подготовка к лабораторной работе. Подготовка к защите лабораторной работы.
4.	4.	0,5	10	-	Основные положения автоматизации измерений и контроля.	Изучение теоретического материала по разделу.
5.	5.	0,5	11	-	Техническое обеспечение автоматических систем измерений и контроля.	Изучение теоретического материала по разделу. Подготовка к лабораторной работе. Подготовка к защите лабораторной работы.
6.	6.	0,5	10	-	Автоматические и автоматизированные системы измерений.	Изучение теоретического материала по разделу.
7.	7.	1	10	-	Автоматизация испытаний и метрологическое обеспечение средств измерений, контроля и испытаний.	Изучение теоретического материала по разделу. Подготовка к лабораторной работе.



						Подготовка к защите лабораторной работы.
8.	1-7		12	-	Контрольная работа	Выполнение и защита контрольной работы.
Итого:		<b>4</b>	<b>87</b>			

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

Контрольная работа для заочной формы обучения –7 семестр.

7.1. Методические указания для выполнения контрольных работ.

Контрольная работа предусмотрена для обучающихся заочной формы. Трудоемкость работы в составе СРС – 12 часов.

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, учебными пособиями и научно-технической литературой. При этом особое внимание следует обратить на усвоение понятий, определений, законов. Проработав тему, нужно ответить на вопросы контрольной работы.

Цель выполнения контрольной работы – закрепление у обучающихся теоретических знаний и приобретение практических навыков измерения параметров линейных электрических цепей постоянного и переменного токов.

Контрольная работа состоит из расчетно-пояснительной записки и иллюстрационно-графического материала - стандартных листов формата А4.

Выполнение контрольной работы обучающийся должен начинать с изучения задания, методических указаний к ее выполнению и курса лекционных и лабораторных занятий.

7.2. Тематика контрольных работ.

Тема: Расчет пассивных масштабных преобразователей. Выполнить контрольную работу на тему (по вариантам).

- Рассчитать делитель напряжения в соответствии с вариантом и определить погрешность коэффициента передачи с учетом погрешности сопротивления резисторов  $\delta$ ;
- Рассчитать значения сопротивлений шунтов в соответствии с вариантом и определить погрешность измерения силы тока на участке цепи с учетом погрешности шунтов  $\delta$ ;
- Рассчитать значения добавочных сопротивлений в соответствии с вариантом определить погрешность измерения напряжения на участке цепи с учетом погрешности добавочных сопротивлений  $\delta$ .

## 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		
1.	Выполнение лабораторной работы №1	0-10
2.	Выполнение лабораторной работы №2	0-10
3.	Устный опрос.	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.	Устный опрос.	0-10
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	<b>0-30</b>
3 текущая аттестация		
7.	Выполнение практической работы №5	0-10
8.	Итоговая аттестация (экзамен)	0-30
	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 и защита лабораторных работ	0-40
2.	Выполнение и защита контрольной работы	0-20
3.	Итоговая аттестация (экзамен)	0-40
	<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:

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

1. Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ – <http://webirbis.tsogu.ru/>
2. Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU – <http://elibrary.ru/>
3. Электронно-библиотечная система «Лань» – [www.e.lanbook.com](http://www.e.lanbook.com)
4. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru>
5. Электронная библиотека ЮРАЙТ – [www.urait.ru](http://www.urait.ru)
6. Система поддержки дистанционного обучения <https://educon2.tyuiu.ru/>
7. Платформа открытого образования ТИУ (МООК) – <https://mooc.tyuiu.ru/>

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

- Microsoft Windows;
- Microsoft Office Professional Plus.

## 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
1.	Электроника и цифровая схемотехника	<p>Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащённость: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Комплект мультимедийного оборудования: компьютер, проектор, экран настенный.</p>	626158, Тюменская обл., г.Тобольск, Зона ВУЗов, № 5, корп. 1, каб. 306
		<p>Практические занятия: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторных занятий); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации Оснащённость: Учебная мебель: столы, стулья. Комплект мультимедийного оборудования: компьютер, моноблок, проектор, экран настенный</p>	626158, Тюменская обл., г.Тобольск, Зона ВУЗов, № 5, корп. 1, каб. 323
		<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся. Оснащённость: Учебная мебель: столы, стулья. Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и наличием доступа в электронную информационно-образовательную среду организации; ноутбуки в комплекте.</p>	626158, Тюменская обл., г. Тобольск, Зона ВУЗов, № 5, корп. 1, каб. 208
			626158, Тюменская обл., г. Тобольск, Зона ВУЗов, № 5, корп. 1, каб. 220
		<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся - лиц с ограниченными возможностями здоровья. Оснащённость: Кабинет, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и наличием доступа в электронную информационно-образовательную среду организации. Рабочий стол для инвалидов-колясочников одноместный; компьютерные рабочие места для инвалидов – колясочников; компьютер в комплекте.</p>	626158, Тюменская обл., г. Тобольск, Зона ВУЗов, № 5, корпус 1, каб. 105

	Кабинет для текущего контроля и промежуточной аттестации – кабинет электронного тестирования. Оснащённость: Учебная мебель: столы, стулья. Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и наличием доступа в электронную информационно-образовательную среду организации. Компьютер в комплекте, проектор, экран, моноблоки в комплекте.	626158, Тюменская обл., г. Тобольск, Зона ВУЗов, № 5, корпус 1, каб. № 323
--	---	--

## 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. 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.

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 обучающиеся к работе не допускаются.

Лабораторные работы обучающиеся выполняют на компьютерах. Подробное описание содержится в методических указаниях к лабораторным занятиям по дисциплине.

### 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.

Самостоятельная работа обучающихся заключается в получении заданий (тем) у преподавателя для индивидуального освоения. При выполнении самостоятельной работы необходимо пользоваться конспектами занятий, учебной литературой, которая предложена в списке рекомендуемой литературы, интернет-ресурсами или другими источниками по усмотрению обучающегося. 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;
- расчетно-графическое оформление лабораторной работы;
- подготовка ответов на вопросы;
- подготовка к экзамену.

Контроль самостоятельной работы проводится преподавателем в аудитории. Предусмотрены следующие формы контроля:

- устный опрос;
- проверка лабораторной работы.

**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 (профиль): 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	ПКС-5.1. Способен оценивать состояние технических средств АСУТП.	Знать (З1): 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 технических средств АСУТП	демонстрирует знания отдельных требований локальных нормативных документов и технической документации в области эксплуатации технических средств АСУТП	демонстрирует достаточные знания отдельных требований локальных нормативных документов и технической документации в области эксплуатации технических средств АСУТП	демонстрирует исчерпывающие знания отдельных требований локальных нормативных документов и технической документации в области эксплуатации технических средств АСУТП
		Уметь (У1): 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	уверенно применяет технические средства контроля и метрологического обеспечения, работает с эксплуатационной и технической документацией, выявляет отклонения в работе технических средств

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 (В1): приемами стандартизации, агрегатирования и унификации элементов выпускаемых приборов и систем, организации метрологического обеспечения	не владеет приемами стандартизации, агрегатирования и унификации элементов выпускаемых приборов и систем, организации метрологического обеспечения	частично владеет приемами стандартизации, агрегатирования и унификации элементов выпускаемых приборов и систем, организации метрологического обеспечения	хорошо владеет приемами стандартизации, агрегатирования и унификации элементов выпускаемых приборов и систем, организации метрологического обеспечения	отлично владеет 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.	Знать (З2): 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
		Уметь (У2): 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	уверенно обрабатывает данные о техническом состоянии средств АСУТП, оценивает неопределенность результатов измерений по результатам поверки и калибровки
		Владеть (В2): навыками определения пригодности технических средств к дальнейшей эксплуатации	не владеет навыками определения пригодности технических средств к дальнейшей эксплуатации	частично владеет навыками определения пригодности технических средств к дальнейшей эксплуатации	владеет навыками определения пригодности технических средств к дальнейшей эксплуатации	уверенно владеет навыками определения пригодности технических средств к дальнейшей эксплуатации

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-5.3. Умеет пользоваться контрольно-измерительными приборами, диагностическим оборудованием и инструментами.	Знать (З3): назначение, устройство и принцип работы контрольно-измерительных приборов	не знает назначения, устройство и принцип 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
		Уметь (У3): пользоваться контрольно-измерительными приборами, диагностическим оборудованием и инструментами	не способен пользоваться контрольно-измерительными приборами, диагностическим оборудованием и инструментами	способен выборочно пользоваться контрольно-измерительными приборами, диагностическим оборудованием и инструментами	способен пользоваться контрольно-измерительными приборами, диагностическим оборудованием и инструментами	уверенно использует контрольно-измерительные приборы, диагностическое оборудование и инструменты
		Владеть (В3): навыками калибровки и поверки технических средств	не владеет навыками калибровки и поверки технических средств	частично владеет навыками калибровки и поверки технических средств	владеет навыками калибровки и поверки технических средств	уверенно владеет навыками калибровки и поверки технических средств
ПКС-10	ПКС-10.1 Способен разрабатывать производственно-технологическую документацию по эксплуатации средств АСУТП.	Знать (З4): правила разработки и оформления производственно-технологической документации по эксплуатации средств АСУТП	не знает правила разработки и оформления производственно-технологической документации по эксплуатации средств АСУТП	демонстрирует частичные знания правил разработки и оформления производственно-технологической документации по эксплуатации средств АСУТП	демонстрирует достаточные знания правил разработки и оформления производственно-технологической документации по эксплуатации средств АСУТП	демонстрирует исчерпывающие знания правил разработки и оформления производственно-технологической документации по эксплуатации средств АСУТП
		Уметь (У4): оформлять производственно-технологическую документацию по эксплуатации средств АСУТП	не способен оформлять производственно-технологическую документацию по эксплуатации средств АСУТП	способен выборочно оформлять производственно-технологическую документацию по эксплуатации средств АСУТП	способен оформлять производственно-технологическую документацию по эксплуатации средств АСУТП	уверенно оформляет производственно-технологическую документацию по эксплуатации средств АСУТП



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 (В4): навыками разработки и оформления производственно-технологической документации по эксплуатации средств АСУТП	не владеет навыками разработки и оформления производственно-технологической документации по эксплуатации средств АСУТП	частично владеет навыками разработки и оформления производственно-технологической документации по эксплуатации средств АСУТП	хорошо владеет навыками разработки и оформления производственно-технологической документации по эксплуатации средств АСУТП	отлично владеет навыками разработки и оформления производственно-технологической документации по эксплуатации средств АСУТП

## 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 указанную литературу	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, 2023. — 146 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09510-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/513713">https://urait.ru/bcode/513713</a>	ЭР	30	100	+
2.	Жуков, В. К. Метрология. Теория измерений : учебное пособие для вузов / В. К. Жуков. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 414 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03865-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/490336">https://urait.ru/bcode/490336</a>	ЭР	30	100	+
3.	Ким, К. К. Средства электрических измерений и их поверка : учебное пособие для спо / К. К. Ким, Г. Н. Анисимов, А. И. Чураков. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 316 с. — ISBN 978-5-8114-6981-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/153944">https://e.lanbook.com/book/153944</a> — Режим доступа: для авториз. пользователей.	ЭР	30	100	+

ЭР – электронный ресурс для автор.пользователей доступен через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>

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

Дополнения и изменения в рабочую программу не вносятся (*дисциплина в 2024-2025 учебном году не изучается*).

Дополнения и изменения внес:  
Старший преподаватель



И.В.Чувочина

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

И.о. заведующего выпускающей кафедрой



Е.С. Чижикова

**СОГЛАСОВАНО:**

И.о. заведующего выпускающей кафедрой



Е.С. Чижикова

«22» апреля 2024 г.