

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
«30» августа 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: Технические измерения и приборы

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:

О.Н. Щетинская, старший преподаватель кафедры электроэнергетики 

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины: изучение теоретических основ, устройства и принципа действия технических средств и систем управления в области автоматизации технологических процессов нефтяной и газовой промышленности. Определение выбора методов и средств измерений для систем автоматизации, обучение студентов технике измерений.

Задачи дисциплины:

- развитие у студентов понимания физической сущности явлений, положенных в основу работы средств измерений, практических навыков расчета, выбора измерительных приборов и оценки результатов измерений;
- выбор средств и систем автоматизированного управления жизненным циклом продукции и ее качеством.
- выбор технических средств и систем управления для решения практических задач и их использования в нефтяной и газовой промышленности.

2. Местодисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам элективного модуля, формируемого участниками образовательных отношений учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знания методов и средств диагностики и измерений в профессиональной деятельности; методов контроля продукции и её качества; технологических средств диагностики и контроля продукции и её качества; принципов работы, технических характеристик используемых средств измерения и контроля технологических процессов и продукции.

умения владеть методами рационального выбора технических средств измерения, контроля технологических процессов и продукции; выполнять работы по наладке, настройке, регулировке, опытной проверке, регламентному техническому, эксплуатационному обслуживанию технических средств измерения; выполнять сертификационные испытания изделий; выбирать методы и средства измерения эксплуатационных характеристик оборудования, средств и систем контроля, диагностики, испытаний и управления.

владение навыками работы с используемыми средствами измерения и контроля технологических процессов и продукции; навыком разработки и практического освоения приборов и средств контроля и измерения производства продукции, ее жизненного цикла и качества; навыком подготовки планов освоения новой контрольно-измерительной техники; навыками работы на контрольно-измерительном и испытательном оборудовании; навыками наладки, настройки, регулировки, опытной проверки, регламентному техническому, эксплуатационному обслуживанию технических средств измерения.

Данная дисциплина служит основой для освоения дисциплин: Автоматизация технологических процессов и производств.

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
ПКС-4. Формировать предварительные проектные решения для автоматизированной системы управления и ее частей	ПКС-4.1. Знает требования нормативных технических и нормативных методических документов к составу и содержанию комплекта конструкторской документации простых узлов и блоков автоматизированных систем управления технологическими процессами	Знать: 31 требования нормативных технических и нормативных методических документов к составу и содержанию комплекта конструкторской документации простых узлов и блоков автоматизированных систем управления технологическими процессами

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
		Уметь: У1 определять номенклатуру параметров продукции и технологических процессов ее изготовления. Владеть: В1 способностью определять состав простых узлов и блоков автоматизированных систем управления технологическими процессами
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: 32 состояния технических средств АСУТП Уметь: У2 оценивать состояние технических средств АСУТП Владеть: В2 методами оценки состояний технических средств АСУТП
	ПКС-5.2. Способен определять пригодность технических средств АСУТП к дальнейшей эксплуатации.	Знать: 33 назначение технических средств АСУТП Уметь: У3 определять пригодность технических средств АСУТП к дальнейшей эксплуатации Владеть: В3 методами определения пригодности технических средств АСУТП
	ПКС-5.3. Умеет пользоваться контрольно-измерительными приборами, диагностическим оборудованием и инструментами.	Знать: 34 принцип действия контрольно-измерительных приборов, диагностического оборудования и инструментов Уметь: У4 пользоваться контрольно-измерительными приборами, диагностическим оборудованием и инструментами Владеть: В4 навыками эксплуатации контрольно-измерительных приборов, диагностического оборудования и инструментов
	ПКС-5.4. Способен настраивать автоматические регуляторы	Знать: 35 принцип действия автоматических регуляторов Уметь: У5 эксплуатировать автоматические регуляторы Владеть: В5 навыками настройки автоматических регуляторов

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 8 зачетных единицы, 288 академических часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
Очная	3,4/6,7	60	0	46	182	экзамен
Заочная	2/3,4	12	0	12	264	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	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Введение. Классификация средств измерений.	8	-	-	18	26	ПКС 4.1	устный опрос, тест
2	2	Приборы для измерения температуры	10	-	6	26	42	ПКС 5.1 ПКС 5.2 ПКС 5.3 ПКС 5.4	устный опрос, тест Лабораторная работа № 1, №2, №3
3	3	Приборы для измерения давления	10	-	8	28	46	ПКС 5.1 ПКС 5.2 ПКС 5.3 ПКС 5.4	устный опрос, тест Лабораторная работа № 4,5,6,7
4	4	Приборы для измерения расхода	10	-	8	28	46	ПКС 5.1 ПКС 5.2 ПКС 5.3 ПКС 5.4	устный опрос, тест Лабораторная работа № 8,9
5	5	Приборы для измерения уровня	10	-	8	28	46	ПКС 5.1 ПКС 5.2 ПКС 5.3 ПКС 5.4	устный опрос, тест Лабораторная работа № 10,11
6	6	Приборы для измерения состава, концентрации вещества	10	-	8	28	46	ПКС 5.1 ПКС 5.2 ПКС 5.3 ПКС 5.4	устный опрос, тест Лабораторная работа № 12,13
7	7	Интеллектуальные датчики	4	-	6	26	36	ПКС 5.1 ПКС 5.2 ПКС 5.3 ПКС 5.4	устный опрос, тест Лабораторная работа № 14,15,16
8	Курсовая работа/проект		-	-	-	-	-		
9	Экзамен		-	-	-	-	-		
Итого:			60	-	46	182	288		

заочная форма обучения (ЗФО)

Таблица 5.1.2

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Введение. Классификация средств измерений.	1	-	-	30	31	ПКС 4.1	устный опрос, тест
2	2	Приборы для измерения температуры	2	-	2	32	36	ПКС 5.1 ПКС 5.2	устный опрос, тест

								ПКС 5.3 ПКС 5.4	Лабораторная работа № 1, №2, №3
3	3	Приборы для измерения давления	2	-	2	32	36	ПКС 5.1 ПКС 5.2 ПКС 5.3 ПКС 5.4	устный опрос, тест Лабораторная работа № 4,5,6,7
4	4	Приборы для измерения расхода	2	-	2	32	36	ПКС 5.1 ПКС 5.2 ПКС 5.3 ПКС 5.4	устный опрос, тест Лабораторная работа № 8,9
5	5	Приборы для измерения уровня	2	-	2	32	36	ПКС 5.1 ПКС 5.2 ПКС 5.3 ПКС 5.4	устный опрос, тест Лабораторная работа № 10,11
6	6	Приборы для измерения состава, концентрации вещества	2	-	2	32	36	ПКС 5.1 ПКС 5.2 ПКС 5.3 ПКС 5.4	устный опрос, тест Лабораторная работа № 12,13
7	7	Интеллектуальные датчики	1	-	2	34	37	ПКС 5.1 ПКС 5.2 ПКС 5.3 ПКС 5.4	устный опрос, тест Лабораторная работа № 14,15,16
8	Курсовая работа/проект		-	-	-	-	-		
	Контрольная работа					36	36		
9	Экзамен		-	-	-	4	4		
Итого:			12	-	12	264	288		

очно-заочная форма обучения (ОЗФО)

- не предусмотрена.

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. *«Введение. Классификация средств измерения»*. Предмет и задачи курса. Государственная система приборов: принципы построения, классификация средств измерения и автоматизации, основные ветви системы. Метрологическое обеспечение технических измерений. Нормирование характеристик средств измерения и автоматизации; типовые структуры средств измерения, информационная измерительная система. Погрешности измерений. Классы точности.

Раздел 2. *«Приборы для измерения температуры»*. Измерение температуры. Общие сведения о температуре. Практические температурные шкалы. Средства измерения температуры. Термометры расширения, стеклянные. Жидкостные и манометрические, дилатометрические, биметаллические термометры. Устройства и типы промышленных термометров сопротивления. Измерительные схемы с термометрами сопротивления Термоэлектрические преобразователи температуры.

Раздел 3. *«Приборы для измерения давления»*. Методы и приборы для измерения давления. Деформационные трубчатые пружины. Мембранные приборы для измерения малых давлений. Пьезометрические и тензометрические преобразователи давления. Интеллектуальные датчики давления. Преобразователи давления с емкостным и пьезорезистивным сенсором (Метран 150, 3051). Преобразователи давления на основе кремниевого резонатора Приборы для измерения давления зарубежных фирм (Siemens Yokogawa, Emerson, Krohne, Rosemount, Vega).

Раздел 4. «Приборы для измерения расхода». Приборы для измерения расхода и количества вещества по перепаду давления в сужающем устройстве. Расходомеры постоянного перепада давления. Тахометрические расходомеры: турбинные. Электромагнитные расходомеры. Вихревые расходомеры. Приборы для измерения расхода зарубежных фирм (Сибна, Siemens Yokogawa, Emerson, Krohne, Rosemount, Vega). Массовые (кориолисовые) расходомеры фирм (Siemens, Yokogawa, Emerson, Krohne, Rosemount, Vega).

Раздел 5. «Приборы для измерения уровня». Приборы для измерения уровня: поплавковые, буйковые, гидростатические. Преобразователь измерительный типа «Сапфир-22МП ДУ» УБ-ЭМ, ДУУ. Ультразвуковые сигнализаторы уровня. Манометрические уровнемеры. Емкостные, радарные Приборы для измерения уровня зарубежных фирм(Siemens ,Yokogawa, Emerson Krohne Rosemount).

Раздел 6. «Приборы для измерения состава, концентрации вещества». Приборы для измерения состава и свойств веществ, экологических параметров, контроль качества продукции. Хроматографические анализаторы. Детектирование анализируемых компонентов. Детектор по теплопроводности, пламенно-ионизационный. Газоанализаторы термохимические, оптические, фотоколориметры. Измерение содержания воды в нефти. Измерение плотности и вязкости нефтепродуктов. Измерение содержания серы в товарной нефти. Определение нефти и нефтепродуктов в воде. Измерение концентрации водородных ионов.

Раздел 7. «Интеллектуальные датчики». Интеллектуальные датчики для технологических измерений отечественного производства для использования в условиях низких температур. Построение АСУ ТП на базе современных интеллектуальных преобразователей, датчиков и приборов отечественного производства в условиях Западно-Сибирского региона. Сравнительный анализ технических средств контрольно-измерительных приборов с зарубежными аналогами. Заключение.

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	8	1	-	Введение. Классификация средств измерений.
2	2	10	2	-	Приборы для измерения температуры
3	3	10	2	-	Приборы для измерения давления
4	4	10	2	-	Приборы для измерения расхода
5	5	10	2	-	Приборы для измерения уровня
6	6	10	2	-	Приборы для измерения состава, концентрации вещества
7	7	4	1	-	Интеллектуальные датчики
Итого:		60	12	-	-

Лабораторные занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Наименование практической работы
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	2	2	-	-	Приборы для измерения температуры. Манометрические термометры
2	2	2	1	-	Приборы для измерения температуры. Термоэлектрические преобразователи
3	2	2	1	-	Приборы для измерения температуры. Термометры сопротивления

4	3	2	0,5	-	Приборы для измерения давления. Пружинные манометры
5	3	2	0,5	-	Приборы для измерения давления. Электроконтактные манометры.
6	3	2	-	-	Приборы для измерения давления. Преобразователи давления.
7	3	2	1	-	Приборы для измерения давления. Дифференциальные манометры
8	4	4	1	-	Приборы для измерения расхода. Метод постоянного и переменного перепада давления.
9	4	4	1	-	Приборы для измерения расхода. Массовые расходомеры.
10	5	4	1	-	Приборы для измерения уровня. Контактные способы измерения уровня.
11	5	4	1	-	Приборы для измерения уровня. Безконтактные способы измерения уровня.
12	6	4	1	-	Газоанализаторы термохимические, оптические, фотоколориметры..
13	6	4	1	-	Измерение содержания воды в нефти. Измерение плотности и вязкости нефтепродуктов
14	7	2	-	-	Интеллектуальные датчики для технологических измерений отечественного производства
15	7	2	-	-	Интеллектуальные датчики для технологических измерений зарубежного производства
16	7	2	2	-	Сравнительный анализ технических средств контрольно-измерительных приборов с зарубежными аналогами.
Итого:		46	12	-	

Практические работы учебным планом не предусмотрены

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	1-7	30	40	-	Введение. Классификация средств измерений. Приборы для измерения температуры Приборы для измерения давления	Индивидуальные консультации студентов в течение семестра
2	1-7	30	40	-	Приборы для измерения расхода Приборы для измерения уровня Приборы для измерения состава, концентрации вещества	Консультации в группе перед семестровым контролем, экзаменом
3	1-7	122	180	-	Интеллектуальные датчики	Подготовка к защите практических работ, к устному опросу, к зачету

4	1-7	-	4	-		Экзамен
Итого:		182	264			

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

- информационно-коммуникационные образовательные технологии (лекция-визуализация, практическое занятие в форме презентации);
- интерактивные технологии (дискуссия, работа в малых группах, разбор практических ситуаций, проблемный семинар, метод проектов);
- информационные технологии (использование электронных образовательных ресурсов, размещенных в системе EDUCON).

6. Тематика курсовых работ

1. Выбор средств измерения уровня в сепараторе С-1 на УПСВ.
2. Выбор средств измерения давления в сепараторе на ЦППН.
3. Выбор средств измерения температуры в печи на установке подготовки нефти.
4. Выбор средств измерения расхода топливного газа для трехфазного сепаратора на УПСВ.
5. Выбор средств измерения давления на кустовой насосной станции (КНС).
6. Выбор средств измерения давления на выходе компрессорной станции.
7. Выбор средств измерения давления в ректификационной колонне .
8. Выбор средств измерения температуры верха ректификационной колонны.
9. Выбор средств измерения на входе газораспределительной станции.
10. Выбор средств измерения перепада давления на фильтре узла учета нефти.
11. Выбор средств измерения температуры на узле учета нефти.
12. Выбор средств измерения температуры подшипников насосного агрегата.
13. Выбор средства измерения температуры на выходе ДНС.
14. Резервуарный парк. Разработка средств измерения уровня в резервуаре.
15. Выбор средства измерения дымовых газов в печи ПТБ-10.
16. Выбор средства измерения расхода воды на выходе из котла КВГМ.
17. Выбор средства измерения давление нефти на выходе ДНС.
18. Выбор средства измерения температуры пара на выходе котельного агрегата ДЕ.
19. Выбор средства измерения давления газа на выходе установки низкотемпературной сепарации газа.
20. Выбор средства измерения давления на входе установки осушки газа .
21. Выбор средства измерения уровня в электродегидраторе на установке подготовки нефти.
22. Выбор средств измерения уровня в отстойнике на УПН.
23. Выбор средства измерения температуры на выходе УПН.
24. Выбор средств измерения давления на входе насосного агрегата на КНС.
25. Выбор средства измерения температуры в десорбере установки регенерации ДЭГа.
26. Выбор средств измерения расхода на выходе КНС.
27. Выбор средств измерения и сигнализации уровня в резервуаре.
28. Выбор средств измерения уровня в концевой сепарационной установки на КСП.
29. Выбор средств измерения расхода газа в топку котла ТГМП.
30. Выбор средства измерения расхода газа на УКПГ.

7. Контрольные работы

7.1. Методические указания для выполнения контрольной работы.

Контрольная работа предусмотрена для обучающихся заочной формы. Трудоемкость работы в составе СРС – 36 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 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 заданий контрольной работы.

1. Введение. Классификация средств измерений.
2. Приборы для измерения температуры
3. Приборы для измерения давления
4. Приборы для измерения расхода
5. Приборы для измерения уровня
6. Приборы для измерения состава, концентрации вещества
7. Интеллектуальные датчики

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.

Оценка освоения дисциплины предусматривает использование рейтинговой системы. Нормативный рейтинг дисциплины за семестр составляет 100 баллов. По итогам семестра баллы рейтинга переводятся в пятибалльную систему по следующей шкале:

- 91-100 баллов – «отлично»;
- 76-90 балла – «хорошо»;
- 61-75 баллов – «удовлетворительно»;
- 60 баллов и менее – «неудовлетворительно».

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	Работа на лекциях	0-4
2	Выполнение и защита лабораторных работ	0-16
3	Тестирование	0-10
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	0-30
2 текущая аттестация		
4	Работа на лекциях	0-4
5	Выполнение и защита лабораторных работ	0-16
6	Тестирование	0-10
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	0-30
3 текущая аттестация		
7	Работа на лекциях	0-4

8	Выполнение и защита лабораторных работ	0-26
9	Тестирование	0-10
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	0-40
	ВСЕГО	100

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 текущая аттестация		
1	Работа на лекциях	0-10
2	Выполнение и защита лабораторных работ	0-50
3	Выполнение и защита контрольной работы	0-20
4	Тестирование	0-20
	ВСЕГО	0-100

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. 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
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:

- MS Office (Microsoft Office Professional Plus);
- MS Windows;
- Zoom (бесплатная версия), свободно распространяемое ПО.

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	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)

	учебным планом образовательной программы		наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
1	Технические измерения и приборы	<p>Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте, проектор, проекционный экран. Программное обеспечение: MicrosoftOfficeProfessionalPlus, MicrosoftWindows, Zoom (бесплатная версия), свободно распространяемое ПО.</p>	626158, Тюменская область, г. Тобольск, Зона ВУЗов, №5, корп. 1
		<p>Лабораторные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторных занятий); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья. Оборудование: - компьютер в комплекте – 1 шт. - моноблок – 10 шт. - клавиатура – 10 шт. - компьютерная мышь – 10 шт. - телевизор – 1 шт. Программное обеспечение: - MicrosoftOfficeProfessionalPlus, Договор №7810 от 14.09.2021 до 13.09.2022; - MicrosoftWindows, Договор №7810 от 14.09.2021 до 13.09.2022; - Zoom (бесплатная версия), Свободно-распространяемое ПО;</p>	626158, Тюменская область, г. Тобольск, Зона ВУЗов, №5, корп. 1
		<p>Курсовое проектирование: Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ) Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья. Оборудование: - компьютер в комплекте – 2 шт. - моноблок – 10 шт. - клавиатура – 10 шт. - компьютерная мышь – 10 шт. - телевизор – 1 шт. - плоттер – 1 шт. - МФУ – 2 шт. - принтер – 1 шт. Программное обеспечение: - MicrosoftOfficeProfessionalPlus, Договор №7810 от 14.09.2021 до 13.09.2022; - MicrosoftWindows, Договор №7810 от 14.09.2021 до 13.09.2022; - Zoom (бесплатная версия), Свободно-распространяемое ПО;</p>	626158, Тюменская область, г. Тобольск, Зона ВУЗов, №5, корп. 1

		- Autocad 2019, Бесплатная лицензия для образовательных учреждений S/N565-23003821 до 18.02.2022	
--	--	--	--

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к лабораторным занятиям.

Лабораторные занятия организуются с использованием различных методов обучения, включая интерактивные (работа в малых группах, разбор производственных ситуаций, кейс-стади, метод проектов). В процессе подготовки к лабораторным занятиям обучающиеся могут прибегать к консультациям преподавателя.

На лабораторных занятиях подробно рассматривается основной теоретический материал дисциплины. К каждому лабораторному занятию следует заранее самостоятельно выполнить домашнее задание и проработать материал по теме.

Подготовку к каждому лабораторному занятию следует начинать с ознакомления с планом лабораторного занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме.

Результат такой работы должен проявиться в способности обучающегося выступать и участвовать в обсуждении вопросов изучаемой темы, к выполнению тестирования. В процессе подготовки к лабораторным занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому освоению изучаемого материала.

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: «Технические измерения и приборы»

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 (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ПКС-4. Формировать предварительные проектные решения для автоматизированной системы управления и ее частей	ПКС-4.1. Знать требования нормативных технических документов к составу и содержанию нормативных документов к составу и содержанию документации простейших узлов и блоков автоматизированных систем управления технологическими процессами	Знать: 31 требования нормативных технических и нормативных методических документов к составу и содержанию комплекта конструкторской документации простых узлов и блоков автоматизированных систем управления технологическими процессами	не знает требования нормативных технических и нормативных методических документов к составу и содержанию комплекта конструкторской документации простых узлов и блоков автоматизированных систем управления технологическими процессами	знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании требований нормативных технических и нормативных методических документов к составу и содержанию комплекта конструкторской документации простых узлов и блоков автоматизированных систем управления технологическими процессами	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании требований нормативных технических и нормативных методических документов к составу и содержанию комплекта конструкторской документации простых узлов и блоков автоматизированных систем управления технологическими процессами, допуская дополнительные вопросы	знает требования нормативных технических и нормативных методических документов к составу и содержанию комплекта конструкторской документации простых узлов и блоков автоматизированных систем управления технологическими процессами
		Уметь: У1 определять номенклатуру параметров продукции и технологических процессов ее изготовления.	не умеет определять номенклатуру параметров продукции и технологических процессов ее изготовления	умеет определять номенклатуру параметров продукции и технологических процессов ее изготовления, но допускает ошибки	умеет определять номенклатуру параметров продукции и технологических процессов ее изготовления, допуская ошибки, отвечая на дополнительные	умеет определять номенклатуру параметров продукции и технологических процессов ее изготовления

					вопросы	
		Владеть: В1 способностью определять состав простых узлов и блоков автоматизированных систем управления технологическими процессами	не владеет способностью определять состав простых узлов и блоков автоматизированных систем управления технологическими процессами	владеет способностью определять состав простых узлов и блоков автоматизированных систем управления технологическими процессами, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал	владеет способностью определять состав простых узлов и блоков автоматизированных систем управления технологическими процессами, допуская ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации	владеет способностью определять состав простых узлов и блоков автоматизированных систем управления технологическими процессами
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: 32 состояния технических средств АСУТП	не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке состояний технических средств АСУТП	знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании состояний технических средств АСУТП, допускает ошибки на дополнительные вопросы	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании состояний технических средств АСУТП, допуская ошибки на дополнительные вопросы	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, классифицирует состояния технических средств АСУТП
		Уметь: У2 оценивать состояние технических средств АСУТП	не умеет оценивать состояние технических средств АСУТП	умеет оценивать состояние технических средств АСУТП, но допускает ошибки ссылаясь на теоритические аспекты	умеет оценивать состояние технических средств АСУТП, допуская ошибки, отвечая на дополнительные вопросы	умеет оценивать состояние технических средств АСУТП
		Владеть: В2 методами оценки состояний технических средств АСУТП	не владеет методами оценки состояний технических средств АСУТП	владеет методами оценки состояний технических средств АСУТП, но допускает ошибки при аргументации	владеет методами оценки состояний технических средств АСУТП, допуская ошибки на дополнительные	владеет методами оценки состояний технических средств АСУТП

				собственных суждений ссылаясь на теоретический материал	практические задачи при их реализации	
ПКС-5.2. Способен определять пригодность технических средств АСУТП к дальнейшей эксплуатации.	Знать: З3 назначение технических средств АСУТП	не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы по назначению технических средств АСУТП	не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы по назначению технических средств АСУТП	знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании назначения технических средств АСУТП, допускает ошибки на дополнительные вопросы	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует назначение технических средств АСУТП, допуская ошибки на дополнительные вопросы по состав и этапы проектирования, а так же действующие правовые нормы	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании назначения технических средств АСУТП
	Уметь: У3 определять пригодность технических средств АСУТП к дальнейшей эксплуатации	не умеет определять пригодность технических средств АСУТП к дальнейшей эксплуатации	не умеет определять пригодность технических средств АСУТП к дальнейшей эксплуатации	умеет определять пригодность технических средств АСУТП к дальнейшей эксплуатации, но допускает ошибки ссылаясь на теоретические аспекты	умеет определять пригодность технических средств АСУТП к дальнейшей эксплуатации, допуская ошибки, отвечая на дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений	умеет определять пригодность технических средств АСУТП к дальнейшей эксплуатации
	Владеть: В3 методами определения пригодности технических средств АСУТП	не владеет методами определения пригодности технических средств АСУТП	не владеет методами определения пригодности технических средств АСУТП	владеет методами определения пригодности технических средств АСУТП, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений на	владеет методами определения пригодности технических средств АСУТП, допуская ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации	владеет методами определения пригодности технических средств АСУТП

				теоретический материал		
ПКС-5.3. Умеет пользоваться контрольно-измерительными приборами, диагностическим оборудованием и инструментами.	Знать: 34 принцип действия контрольно-измерительных приборов, диагностического оборудования и инструментов	Не знает принцип действия контрольно-измерительных приборов, диагностического оборудования и инструментов	знает теоретический материал, но допускает ошибки при определении принципов действия контрольно-измерительных приборов, диагностического оборудования и инструментов, но допускает ошибки	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при определении принципов действия контрольно-измерительных приборов, диагностического оборудования и инструментов, допуская ошибки на дополнительные вопросы	знает принцип действия контрольно-измерительных приборов, диагностического оборудования и инструментов	
	Уметь: У4 пользоваться контрольно-измерительными приборами, диагностическим оборудованием и инструментами	не умеет пользоваться контрольно-измерительными приборами, диагностическим оборудованием и инструментами	умеет пользоваться контрольно-измерительными приборами, диагностическим оборудованием и инструментами, но допускает ошибки ссылаясь на теоретические аспекты	умеет пользоваться контрольно-измерительными приборами, диагностическим оборудованием и инструментами, допуская ошибки, отвечая на дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений	умеет пользоваться контрольно-измерительными приборами, диагностическим оборудованием и инструментами	
	Владеть: В4 навыками эксплуатации контрольно-измерительных приборов, диагностического оборудования и инструментов	Не владеет навыками эксплуатации контрольно-измерительных приборов, диагностического оборудования и инструментов	владеет методами определения пригодности технических средств АСУТП навыками эксплуатации контрольно-измерительных приборов, диагностического оборудования и инструментов	владеет навыками эксплуатации контрольно-измерительных приборов, диагностического оборудования и инструментов, допуская ошибки на дополнительные практические задачи	владеет навыками эксплуатации контрольно-измерительных приборов, диагностического оборудования и инструментов	

				инструментов, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал	при их реализации	
ПКС-5.4. Способен настраивать автоматические регуляторы		Знать: 35 принцип действия автоматических регуляторов	не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы по принципам действия автоматических регуляторов	знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы по принципам действия автоматических регуляторов	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допускает ошибки на дополнительные вопросы про принципы действия автоматических регуляторов	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы по принципам действия автоматических регуляторов
		Уметь: эксплуатировать автоматические регуляторы У5	не умеет эксплуатировать автоматические регуляторы	умеет эксплуатировать автоматические регуляторы, но допускает ошибки ссылаясь на теоретические аспекты	умеет эксплуатировать автоматические регуляторы, допускает ошибки отвечая на дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений	умеет эксплуатировать автоматические регуляторы
		Владеть: В5 навыками настройки автоматических регуляторов	не владеет навыками настройки автоматических регуляторов	владеет навыками настройки автоматических регуляторов, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на	владеет навыками настройки автоматических регуляторов, допуская ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации	владеет навыками настройки автоматических регуляторов

				теоретический материал		
--	--	--	--	---------------------------	--	--

КАРТА
обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: «Технические измерения и приборы»
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 БИБК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта ЭБС (+/-)
1	Латышенко, К. П. Автоматизация измерений, контроля и испытаний. Практикум : учебное пособие для вузов / К. П. Латышенко, В. В. Головин. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 161 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08688-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/viewer/avtomatizaciya-izmereniy-kontrolya-i-ispytaniy-praktikum-471222#page/1	Неограниченный доступ	30	100	+
2	Рачков, М. Ю. Технические измерения и приборы : учебник и практикум для вузов / М. Ю. Рачков. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 151 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07525-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/471583	Неограниченный доступ	30	100	+
3	Шишмарёв, В. Ю. Технические измерения и приборы: учебник для вузов / В. Ю. Шишмарёв. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 377 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12536-8. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/447758 .	Неограниченный доступ	30	100	+

И.о. зав. кафедрой ЭЭ
«30» августа 2022 г.



Е.С. Чижикова

**Дополнения и изменения
к рабочей программе дисциплины
Технические измерения и приборы
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:
Старший преподаватель



О.Н. Щетинская

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
Технические измерения и приборы
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
Актуализация списка используемых источников	Дополнения (изменения) внесены в карту обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой (Прил. 2).

Приложение 2

**КАРТА
обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой**

Дисциплина: «Технические измерения и приборы»
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 ЭБС (+/-)
1	Латышенко, К. П. Автоматизация измерений, контроля и испытаний. Практикум : учебное пособие для вузов / К. П. Латышенко, В. В. Головин. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 161 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08688-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/viewer/avtomatizaciya-izmereniy-kontrolya-i-ispytaniy-praktikum-471222#page/1	Неограниченный доступ	30	100	+
2	Рачков, М. Ю. Технические измерения и приборы : учебник и практикум для вузов / М. Ю. Рачков. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 151 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07525-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/471583	Неограниченный доступ	30	100	+

3	Шишмарёв, В. Ю. Технические измерения и приборы: учебник для вузов / В. Ю. Шишмарёв. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 377 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12536-8. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/447758 .	Неограниченный доступ	30	100	+
---	--	-----------------------	----	-----	---

Дополнения и изменения внес:
Старший преподаватель



О.Н. Щетинская

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.