

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Структурное подразделение «Автоматизации и управления»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №11 от 11 февраля 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

«КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ В НЕФТЕГАЗОВОМ ПРОИЗВОДСТВЕ»

Специальность: 21.05.06 Нефтегазовые техника и технологии

Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений

Квалификация: Горный инженер (специалист)

Форма обучения: заочная

Документ подписан простой электронной подписью Составитель программы: Ершов Владимир Александрович Дата подписания: 03.06.2025

Документ подписан простой электронной подписью Утвердил: Елшин Виктор Владимирович Дата подписания: 19.06.2025
--

Документ подписан простой электронной подписью Согласовал: Шмаков Андрей Константинович Дата подписания: 09.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Контрольно-измерительное оборудование в нефтегазовом производстве» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПК-4 Способен осуществлять и корректировать технологические процессы добычи нефти и газа при эксплуатации нефтяных и газовых месторождений	ПК-4.8

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПК-4.8	Умеет корректировать технологические процессы с учетом возможности применяемого контрольно-измерительного оборудования	Знать номенклатуру, устройство и основные принципы работы контрольно-измерительных приборов, используемых на предприятиях нефтегазового комплекса, схемы включения и их основные характеристики Уметь выбирать оборудование для контроля и управления технологическими процессами предприятий нефтегазового комплекса Владеть номенклатурой оборудования, выпускаемой промышленностью, и их основными характеристиками. схемами включения контрольно-измерительного оборудования в системы управления нефтегазопромысловым оборудованием

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Контрольно-измерительное оборудование в нефтегазовом производстве» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Нефтегазопромысловое оборудование», «Бурение нефтяных и газовых скважин»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Производственная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 3 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)
--------------------	---

	Всего	Учебный год № 5	Учебный год № 6
Общая трудоемкость дисциплины	108	36	72
Аудиторные занятия, в том числе:	12	2	10
лекции	6	2	4
лабораторные работы	0	0	0
практические/семинарские занятия	6	0	6
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	92	34	58
Трудоемкость промежуточной аттестации	4	0	4
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	, Зачет		Зачет

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Учебный год № 5

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)		№	Кол. Час.	
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Государственная система промышленных приборов и средств автоматизации. Измерения технологических параметров	1	2					1	34	Контрольная работа
	Промежуточная аттестация									
	Всего		2						34	

Учебный год № 6

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)		№	Кол. Час.	
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Общие сведения о средствах измерения	1	1			1	2	2	9	Устный опрос
2	Оборудование	2	2			2	2	3	40	Устный

	для применения во взрывоопасных зонах									опрос
3	Измерение крутящих моментов, механической работы и механической мощности	3	1			3	2	1	9	Устный опрос
	Промежуточная аттестация								4	Зачет
	Всего		4				6		62	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Учебный год № 5

№	Тема	Краткое содержание
1	Государственная система промышленных приборов и средств автоматизации. Измерения основных технологических параметров	Назначение и принципы построения. Структура. Информационные связи. Измерительные преобразователи. Управляющие и корректирующие элементы. Исполнительные механизмы и регулирующие органы. Агрегатирование. Методы и приборы для измерения температуры: классификация приборов для измерения температуры, манометрические термометры, термодары, термометры сопротивления. Приборы для измерения давления: классификация приборов для измерения давления, манометры с трубчатой пружиной, мембранные манометры, сильфонный манометр, электрические преобразователи давления. Методы и приборы для измерения расхода: расходомеры переменного перепада давления, тахометрические (турбинные) расходомеры, ультразвуковые расходомеры, электромагнитные расходомеры, вихревые расходомеры, кориолисовы расходомеры. Методы и приборы для измерения уровня: классификация уровнемеров, механический поплавковый уровнемер, буйковый уровнемер, гидростатический уровнемер, ультразвуковой уровнемер, радарный уровнемер. Поточные влагомеры. Измерение влагосодержания природного газа, измеритель температуры точки росы, методы определения влагосодержания нефти, влагомеры сырой нефти

Учебный год № 6

№	Тема	Краткое содержание
1	Общие сведения о средствах измерения	Классификация средств измерений. Система воспроизведения единиц физических величин.

		Эталонная база России. Государственная система обеспечения единства измерений.
2	Оборудование для применения во взрывоопасных зонах	Основные понятия. Классификация взрывоопасных зон и маркировка взрывозащищенного оборудования в России. Классификация взрывоопасных зон по ГОСТ. Классификация взрывоопасных зон по СП. Классификация взрывоопасных зон по ПУЭ. Области применения оборудования. Методы обеспечения взрывобезопасности оборудования. Взрывозащищенное электрическое оборудование. Классификация взрывоопасных зон и маркировка взрывозащищенного оборудования. Методы взрывозащиты. Зарубежные стандарты обеспечения взрывобезопасности.
3	Измерение крутящих моментов, механической работы и механической мощности	Измерение крутящих моментов. Тензорезисторные преобразователи (датчики) крутящего момента. Индуктивные преобразователи (датчики) крутящего момента. Магнитоупругие преобразователи (датчики) крутящего момента. Измерение механической работы (энергии). Измерение механической мощности

4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

4.4 Перечень практических занятий

Учебный год № 6

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Выбор технических средств измерений технологических параметров	2
2	Выбор технических средств для применения в взрывоопасных производствах	2
3	Построение измерительных систем	2

4.5 Самостоятельная работа

Учебный год № 5

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Контрольная работа для студентов заочной формы обучения	34

Учебный год № 6

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
---	---------	----------------------------

1	Подготовка к зачёту	9
2	Подготовка к практическим занятиям	9
3	Проработка разделов теоретического материала	40

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: Просмотр и обсуждение учебных видеофильмов

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

Главной целью практических работ по дисциплине является закрепление теоретических навыков

В каждой работе студенту необходимо ознакомиться с теоретическим материалом, разобрать предоставленный пример и самостоятельно произвести решение и задачи с учетом индивидуального варианта.

Подготовка к практическим работам включает в себя: изучение теоретического материала

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Проработка отдельных разделов теоретического курса.

Согласно темам раздела найти информацию в рекомендуемой литературе.

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 учебный год 5 | Контрольная работа

Описание процедуры.

По заданной упрощенной функциональной схеме автоматизации определить (прочитать) какие параметры и какие функции в отношении их выполняет АСР, выбрать средства автоматизации с учетом указанных технологических параметров.

Критерии оценивания.

Работа выполнена согласно заданию в полном объеме Обозначения средств автоматизации расшифрованы верно. Средства автоматизации выбраны правильно, с учетом требований и точности измерений.

6.1.2 учебный год 6 | Устный опрос

Описание процедуры.

Изучать материал рекомендуется по главам учебника, учебного пособия и т.п. в течение семестра, а непосредственно перед практическими занятиями по данной теме повторить прочитанный материал. На практическом занятии по разделам № 2 преподаватель проводит устный опрос

Критерии оценивания.

Активное участие обучающегося при устном опросе.

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ПК-4.8	Демонстрирует способность знать: номенклатуру, устройство и основные принципы работы кон-трольно-измерительных приборов, используемых на предприятиях нефтегазового комплекса., схемы включения и их основные характеристики. Уметь: выбирать оборудование для контроля и управления технологическими процессами пред-приятиях нефтегазового комплекса. Демонстрирует навыки выбирать оборудования, выпускаемой промышленностью , и их основными характеристики, схемы их включения в системы управления нефтегазопромысловым оборудованием	Устное собеседование по вопросам к зачету

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Учебный год 6, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Зачет проводится в устной форме по вопросам, в которых содержатся вопросы (задания) по изученным темам курса или в виде тестирования. Обучающемуся даётся время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.

Пример задания:

Вопросы к зачету:

В каких целях в России создана Государственная система промышленных приборов и средств автоматизации?

Каково назначение устройств телемеханики?

Какой сигнал называется унифицированным?

Перечислите разделенные по функциональному признаку группы изделий Государственной системы промышленных приборов и средств автоматизации.

Перечислите группы, на которые разделены контролируемые величины в Государственной системе промышленных приборов и средств автоматизации.

Назовите достоинства и недостатки пневматических и гидравлических средств управления.

Чем отличаются преобразователи абсолютных и относительных перемещений?

От каких величин зависит коэффициент преобразования измерительного преобразователя?

Как построены измерительные преобразователи виброскорости?

В чем отличие измерительных преобразователей ускорения от преобразователей виброперемещений?

Каков принцип механического измерения вибраций?

Как работают электрические приборы для измерения вибраций?

Какие существуют разновидности приборов и преобразователей параметров прямолинейных механических колебаний?_

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
Оценки «зачтено» заслуживает обучающийся, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного и нормативного материала, умеющий свободно выполнять задания, предусмотренные программой, демонстрирующий систематический характер знаний по дисциплине и способный к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Оценка «незачтено» выставляется обучающимся, обнаружившим пробелы в знаниях основного учебного материала, допускающим принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Такой оценки заслуживают ответы, носящие несистематизированный, отрывочный, поверхностный характер, когда обучающийся не понимает существа излагаемых им вопросов.

7 Основная учебная литература

1. Шандров Б. В. Технические средства автоматизации : учебник для вузов / Б. В. Шандров, А. Д. Чудаков, 2010. - 360 с.

2. Технические средства автоматизации и управления : учебник для академического бакалавриата вузов по инженерно-техническим направлениям / О. С. Колосов [и др.]; под общ. ред. О. С. Колосова, 2017. - 290 с

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Хапусов В. Г. Автоматизация технологических процессов и производств : учебное пособие / В. Г. Хапусов, П. Р. Ершов, 2013. - 300 с.

2. Шишов О. В. Технические средства автоматизации и управления : учебное пособие / О. В. Шишов, 2014. - 395 с.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. Свободно распространяемое программное обеспечение Microsoft Windows
2. Свободно распространяемое программное обеспечение Microsoft Office

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Стенд по исследованию метрологических характеристик датчиков уровня
2. Стенд метрологический поверки датчиков давления
3. Стенд метрологический поверки термометров сопротивления