

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

Структурное подразделение «Нефтегазового дела»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №26 от 10 мая 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

«КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ В НЕФТЕГАЗОВОМ
ПРОИЗВОДСТВЕ»

Направление: 21.03.01 Нефтегазовое дело

Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой электронной
подписью
Составитель программы: Лагереv Роман
Юрьевич
Дата подписания: 10.06.2025

Документ подписан простой электронной
подписью
Утвердил и согласовал: Буглов Николай
Александрович
Дата подписания: 10.06.2025

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
ОПК ОС-2 Способность применять современные информационные технологии при решении задач профессиональной деятельности	ОПК ОС-2.8
ОПК ОС-5 Способность проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	ОПК ОС-5.5

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ОПК ОС-2.8	Применяет современные информационные технологии при использовании контрольно-измерительного оборудования в нефтяном производстве	Знать назначение и виды КИПиА для проведения исследовательских работ на эксплуатационных скважинах; правила использования КИПиА, область применения в процессе эксплуатации скважин; правила эксплуатации аппаратуры и средств автоматики для целей проведения ГДИС. Уметь анализировать и корректировать технологические параметры процессов добычи нефти и газа с использованием контрольно-измерительных комплексов. Владеть методами оценки параметров технологических режимов работы скважинного и наземного оборудования; основными методами обработки данных с КИПиА с применением стандартных программных средств.
ОПК ОС-5.5	На основе применения знаний контрольно-измерительного оборудования в нефтегазовом производстве способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять данные для контроля за соблюдением процесса добычи нефти	Знать последовательность измерения технологических процессов сопровождающих сбор и подготовку углеводородного сырья; критерии оценивая техпроцессов; перспективы внедрения новых автоматизированных средств КИПиА; инструкции по эксплуатации аппаратуры и средств автоматики.

		Уметь контролировать и анализировать параметры технологических процессов разработки нефтяных и газовых месторождений с использованием КИПиА. Владеть методами оценки параметров технологических режимов работы скважинного оборудования; методами работы на КИПиА с дальнейшей обработкой и анализом полученных данных.
--	--	---

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Контрольно-измерительное оборудование в нефтегазовом производстве» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Информационные технологии в нефтяном и газовом производстве», «Технология капитального и подземного ремонта нефтяных и газовых скважин», «Физика горных пород»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Производственная практика: преддипломная 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	Семестр № 8
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия, в том числе:	44	44
лекции	22	22
лабораторные работы	0	0
практические/семинарские занятия	22	22
Контактная работа, в том числе	0	0
в форме работы в электронной информационной образовательной среде	0	0
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	64	64
Трудоемкость промежуточной аттестации	0	0
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Зачет	Зачет

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 8

№ 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	Специфика условий работы контрольно-измерительного оборудования при сборе и подготовке скважинной продукции.	1	4			1, 2	10			Проверочная работа
2	Причины отказов контрольно-измерительного оборудования при сборе и подготовке скважинной продукции.	2	4			3	4	1	4	Проверочная работа
3	Обеспечение надежности контрольно-измерительного оборудования при сборе и подготовке скважинной продукции.	3	4					4	18	Проверочная работа
4	Организация технического обслуживания и ремонта контрольно-измерительного оборудования и средств автоматики.	4	6					3	18	Проверочная работа
5	Производственные процессы проверки и обслуживания контрольно-измерительного оборудования и средств автоматики.	5	4			4, 5	8	2	24	Проверочная работа
	Промежуточная аттестация									Зачет
	Всего		22				22		64	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 8

№	Тема	Краткое содержание
---	------	--------------------

1	Специфика условий работы контрольно-измерительного оборудования при сборе и подготовке скважинной продукции.	Понятие «Эксплуатация КИПиА». Классификация нефтегазодобывающего оборудования. Классификация процессов, вызывающих отказы оборудования и приборов. Показатели надежности КИПиА при эксплуатации.
2	Причины отказов контрольно-измерительного оборудования при сборе и подготовке скважинной продукции.	Классификация причин отказов оборудования. Износ элементов КИПиА, коррозионное разрушение элементов оборудования, коррозионно-механическое разрушение элементов оборудования. Сорбционно-механическое разрушение элементов оборудования. Образование на поверхностях КИПиА отложений твердых веществ (АСПО).
3	Обеспечение надежности контрольно-измерительного оборудования при сборе и подготовке скважинной продукции.	Понятие надежности КИПиА. Техническое диагностирование и прогнозирование технического состояния КИПиА. Технологические методы поддержания надежности КИПиА при эксплуатации. Хранение и транспортировка КИПиА.
4	Организация технического обслуживания и ремонта контрольно-измерительного оборудования и средств автоматики.	Теоретические основы системы планово-предупредительного обслуживания и ремонта КИПиА. Организация ежесменного и сезонного технического обслуживания КИПиА, организация периодического технического обслуживания оборудования. Организация технического диагностирования КИПиА. Организация текущего ремонта КИПиА.
5	Производственные процессы проверки и обслуживания контрольно-измерительного оборудования и средств автоматики.	Структура производственного процесса ремонта КИПиА. Подготовительные работы для сдачи о КИПиА в ремонт. Моечно-очистные работы. Разборка КИПиА. Контрольно-сортировочные работы. Комплектование деталей оборудования.

4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 8

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Назначение и устройство КИПиА для исследования скважин.	4
2	Устройство и принцип работы динамографа. Эксплуатация динамографа. Снятие показаний и интерпретация полученных показаний.	6

3	Выявление неисправностей КИПиА с помощью ТМС.	4
4	Порядок запуска и остановки скважин оборудованных УЭЦН. Диагностика запуска с помощью КИПиА.	4
5	Оценка условий (нарушений) эксплуатации скважин, оборудованных ШСНУ с помощью динамографа.	4

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 8

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Выполнение письменных творческих работ (писем, докладов, сообщений, ЭССЕ)	4
2	Подготовка к зачёту	24
3	Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам)	18
4	Расчетно-графические и аналогичные работы	18

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: Дискуссия. Публичная презентация. Онлайн-семинар.

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

Защита практических работ, упомянутых в п. 4.4, организуется по усмотрению руководителя дисциплины: индивидуально или группой. Сроки защиты практических работ назначаются преподавателем и являются обязательными. При нарушении установленных сроков практическая работа к защите допускается только с разрешения заведующего кафедрой.

Отчет по практическому занятию оформляется на листах формата А4 на одной стороне. Поля в соответствии со стандартами делопроизводства СТО-005-2020 на листе составляют: верхнее и нижнее – 2см, правое – 1см, левое – 3см. Все листы, кроме титульного, должны быть пронумерованы.

Отчет по практическому занятию составляет его основу, отражает его сущность и содержание. Текст отчета по практическим работам выполняться с использованием компьютера и принтера, шрифт TIMES NEW ROMAN, размер шрифта 14, междустрочный интервал «одинарный». Для выделения отдельных частей допускается использовать другие виды и размеры шрифтов так, чтобы они были читаемы.

При оформлении пояснительной записки рекомендуется придерживаться следующего порядка расположения материала: титульный лист; задание на практическое занятие; основная часть работы, с соответствующими расчетами; выводы.

Для подготовки к практическим занятиями рекомендуется библиотечная литература, упомянутая в [1], [2].

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

В процессе изучения курса для лучшего усвоения теоретического материала и практических занятий обучающийся должен последовательно выполнять ряд заданий, предусмотренных для самостоятельного изучения:

1. Самостоятельное ознакомление с отдельными разделами курса, указанных в п. 4.1.
2. Подготовка и оформление отчетных материалов по практическим занятиям.
3. Подготовка к зачету.

Обучающийся не представивший в установленный срок материал, выносившийся для самостоятельного изучения, считается имеющим академическую задолженность и не допускается к сдаче зачёта и экзамена по данной дисциплине.

По мере проведения практических и семинарских занятий преподаватель проверяет решения, расчеты и графический материал. Все недоработки, неточности и ошибки могут быть указаны обучающемуся с необходимыми разъяснениями в личных кабинетах студентов платформы Битрикс24.

Для выполнения самостоятельной работы рекомендуется следующая библиотечная литература [3], [4].

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 семестр 8 | Проверочная работа

Описание процедуры.

Системно и последовательно вырабатывается комплексное формирование компетенций, упомянутых в п 1.1. во многом определяющих профессионализм и личные качества выпускника. Проверочные работы способствуют возможности более объективной оценке уровня профессиональной компетентности обучающихся. Помогают выработать последующие практические шаги для более активного продвижения в направлении освоения обучающимися компетенций. Проверочная работа состоит из нескольких средних по трудности вопросов (в т.ч. тестов), небольших задач или практических заданий для поиска обоснованного ответа. В отдельных случаях, с учетом структуры дисциплины, проверочная работа занимает часть или полное учебное занятие с разбором правильных решений на последующем занятии. Частота проведения проверочных работ – не менее одной перед каждой промежуточной аттестацией.

Вопросы для контроля:

1. Основные физические параметры, контролируемые в нефтедобыче.
2. Основное назначение измерительных приборов.
3. Основные типы измерительных приборов.
4. Понятие «Средство измерения», «Точность результатов измерений», «Диапазон измерений».
5. Прямые и косвенные замеры.
6. Погрешность и точность измерений. Класс точности приборов. Абсолютная погрешность показаний.
7. Поверка средств измерений.
8. Размерности давлений применяемых в нефтепромысле. Виды контролируемых давлений.
9. Классификация приборов, применяемых для измерения давлений.
10. Основные требования ГОСТ 2405-88 «Манометры, вакуумметры... ». Правила подбора манометров.
11. Основная конструкция, принцип действия пружинных манометров.

12. Основные компоненты, принцип действия электроконтактных манометров.
13. Классификация и принцип действия приборов для измерения температуры.
14. Классификация основных приборов для измерения потоков жидкости и газа.
15. Назначение и классификация уровнемеров по принципу действия и методам снятия показаний.
16. Основные вопросы надлежащей и безопасной эксплуатации КиП.
17. Техническое обслуживание КиП.

Критерии оценивания.

Оценивается уровень освоения обучающимися компетенций, указанных в п 1.1. по таким критериям, как уровень раскрытия контрольных вопросов, уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.

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
ОПК ОС-2.8	Знает и объективно интерпретирует материал пройденных разделов курса. Самостоятельно выполняет и своевременно защищает практические (проверочные) работы. При устном опросе правильно отвечает на задаваемые вопросы. При прохождении промежуточного (контрольного) тестирования (опроса) набирает необходимое / достаточное количество баллов.	Устный/ письменный персонифициро- ванный опрос.
ОПК ОС-5.5	Знает и объективно интерпретирует материал пройденных разделов курса. Самостоятельно выполняет и своевременно защищает практические (проверочные) работы. При устном опросе правильно отвечает на задаваемые вопросы. При прохождении промежуточного (контрольного) тестирования (опроса) набирает необходимое / достаточное количество баллов.	Устный/ письменный персонифициро- ванный опрос.

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 8, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Проверочные работы представляют собой регулярно осуществляемую проверку усвоения учебного материала на протяжении всего семестра по темам и разделам упомянутым в п. 4.1. Зачет по дисциплине проводится в зачетную неделю, установленную календарным учебным графиком по основному расписанию занятий, утвержденному директором института недропользования. В период подготовки к написанию проверочных работ, а также в период подготовки к зачету обучающиеся, используя платформу Битрикс24, получают консультативную поддержку, необходимые методические указания и другую необходимую информацию со стороны преподавателя для полноценного и последовательного освоения материала дисциплины.

Пример задания:

Перечислите основные критерии выбора манометров для замера избыточного давления.

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
Глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал научной литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.	Имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ. Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

7 Основная учебная литература

1. Справочное руководство по проектированию разработки и эксплуатации нефтяных месторождений. Добыча нефти : справочное издание / В. Н. Васильевский [и др.]; под ред. Ш. К. Гиматулина, 2007. - 453.
2. Алиев З. С. Газогидродинамические основы исследования скважин на газоконденсатность : монография / З. С. Алиев, Р. Н. Исмагилов, 2012. - 213.
3. Тагиров К. М. Эксплуатация нефтяных и газовых скважин : учебное пособие для вузов / К. М. Тагиров, 2012. - 335.
4. Покрепин Б. В. Специалист по ремонту нефтяных и газовых скважин : учебное пособие для СПО / Б. В. Покрепин, Е. В. Дорошенко, Г. В. Покрепин, 2016. - 284.

5. Основы нефтегазопромыслового дела [Электронный ресурс] : учебное пособие / Иркут. гос. техн. ун-т, Каф. технологии и техники разведки месторождений полез. ископаемых, 2007. - 97.

6. Протасов В. Н. Эксплуатация оборудования для бурения скважин и нефтегазодобычи : учебник для вузов / В. Н. Протасов, Б. З. Султанов, С. В. Кривенков; под общ. ред. В. Н. Протасова, 2006. - 691.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Справочное руководство по проектированию разработки и эксплуатации нефтяных месторождений. Добыча нефти / В. Н. Васильевский [и др.]; под ред. Ш. К. Гиматудинова, 2005. - 453.

2. Сидоров Н. А. Бурение и эксплуатация нефтяных и газовых скважин : учебник для техникумов / Н. А. Сидоров, 1982. - 376.

3. Разведка и разработка нефтяных и газовых месторождений [Текст] : респ. межвед. науч.-техн. сб. / Ивано-Франков. ин-т нефти и газа; редкол.: Б. Г. Тарасов (отв. ред.) [и др.]. Вып. 22, 1985. - 114.

4. Карнаухов Михаил Львович. Гидродинамические исследования скважин испытателями пластов / Михаил Львович Карнаухов, 1991. - 202.

5. Справочное руководство по проектированию разработки и эксплуатации нефтяных месторождений: Проектирование разраб. / Ш. К. Гиматудинов и др., 1983. - 463.

6. Гидродинамические и физико-химические свойства горных пород / Н. Н. Веригин [и др.], 1977. - 271.

7. Молчанов А. Г. Машины и оборудование для добычи нефти и газа : учебник для вузов по специальности "Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов" / А. Г. Молчанов, 2014. - 586.

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. Microsoft Windows Seven Professional (Microsoft Windows Seven Starter) - Seven, Vista, XP_prof_64, XP_prof_32 - поставка 2010
2. Microsoft Office Standard 2010_RUS_ поставка 2010_(артикул 021-09683)

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Ноутбук Asus X550CC HDi3 3217U,4096,500,NV GT720M 2Gb,DVD-SMulti,WiFi,BT,Cam,Win8
2. Проектор LG PB62G DLP 3D LED. 1280*800 с экраном
3. Экран на штативе Digis Kontur-C DSKC-1102