

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

«МОНТАЖ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ БУРОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ»

Направление: 21.03.01 Нефтегазовое дело

Бурение нефтяных и газовых скважин

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой электронной
подписью
Составитель программы: Зайцев Виталий
Иванович
Дата подписания: 17.06.2025

Документ подписан простой электронной
подписью
Утвердил и согласовал: Буглов Николай
Александрович
Дата подписания: 18.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

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

1.1 Дисциплина «Монтаж и эксплуатация бурового оборудования» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПКС-5 Способность осуществлять и корректировать технологические процессы строительства и ремонта нефтяных и газовых скважин, а также эксплуатации бурового оборудования	ПКС-5.8, ПКС-5.13

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПКС-5.8	Осуществляет технологические процессы при монтаже и эксплуатации бурового оборудования	Знать Уметь Владеть
ПКС-5.13	Корректирует технологические процессы при монтаже и эксплуатации бурового оборудования	Знать основные группы применяемого оборудования для строительства скважины; технологические циклы строительства скважины; способы монтажа оборудования. Уметь : регулировать параметры агрегатов в соответствии с требованиями режима; рассчитывать ресурс элементов оборудования с учетом нагрузки; распознавать начавшееся осложнение, вызванное нарушением гидродинамического равновесия в скважине; правильно эксплуатировать буровое оборудование согласно инструкции завода-изготовителя. Владеть процессами, приёмами и способами ; спуско-подъёмных операций; пуска и остановки механизмов и машин и(или) при условии получения следующего опыта профессиональной деятельности исполнением обязанностей по профессии «вышкомонтажник».

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Монтаж и эксплуатация бурового оборудования» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Бурение скважин на

шельфе», «Геология нефти и газа», «Технология бурения нефтяных и газовых скважин», «Техника безопасности при строительстве нефтяных и газовых скважин»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Заканчивание скважин», «Производственная практика: преддипломная практика»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 5 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)		
	Всего	Семестр № 7	Семестр № 8
Общая трудоемкость дисциплины	180	108	72
Аудиторные занятия, в том числе:	97	64	33
лекции	43	32	11
лабораторные работы	22	0	22
практические/семинарские занятия	32	32	0
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	83	44	39
Трудоемкость промежуточной аттестации	0	0	0
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Зачет, Зачет, Курсовой проект	Зачет	Зачет, Курсовой проект

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 7

№ 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	Введение. Буровое оборудование, функции, классификация, условия работы. Буровые вышки.	1, 2	4			1	2			Устный опрос
2	Вертлюг. Назначение, конструкция, монтаж. Ротор. Назначение, конструкция.	3, 4	4			2, 3, 4, 5, 6, 7	12			Устный опрос

	параметры. Буровой ротор.									
3	Буровые лебёдки. Устройство, классификация, тормоза. Монтаж лебёдок. Механизмы механизации и автоматизации СПО.	5, 6	6			8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16	18	2	10	Устный опрос
4	Буровые насосы Устройство, классификация, эксплуатация и монтаж. Лебёдки, механизмы АСП	7	4					1	7	Устный опрос
5	Циркуляционная система буровой установки. Устройства для очистки и приготовления буровых растворов.	8	4					3	12	Устный опрос
6	Монтаж буровых установок и вышек. Основания и фундаменты	9	4							Устный опрос
7	.Противовыбросовое оборудование. Превенторы, устройство, эксплуатация и испытание.	10	2					4	15	Устный опрос
8	Колонные головки, задвижки, дроссел и, штуцера и сепараторы. Схемы манифольда ПВО	11	2							Устный опрос
9	Надёжность бурового оборудования. Режим нагружения, работоспособность. Прочность и выносливость оборудования.	12	2							Устный опрос
	Промежуточная аттестация									Зачет
	Всего		32				32		44	

Семестр № 8

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)				
		№	Код.	№	Код.	№	Код.	№	Код.	

			Час.		Час.		Час.		Час.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Дизель механический, гидравлический и электрический привод; газогенераторный и электроприводы	1	6							Устный опрос
2	СПО. Автомат спуско-подъёма.	2	3							Устный опрос
3	Вспомогательные буровые лебёдки. Назначение. Устройство. Эксплуатация. Поворотные краны. Механизированный подъёмный мост.	3	2							Устный опрос
	Промежуточная аттестация									Зачет, Курсовой проект
	Всего		11							

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 7

№	Тема	Краткое содержание
1	Введение. Буровое оборудование, функции, классификация, условия работы. Буровые вышки.	Основное буровое оборудование: буровая вышка, лебёдка, силовой привод, насосы, ротор, циркуляционная система, вспомогательные механизмы и сооружения. Буровая установка(БУ) предназначена для бурения скважин на нефть и газ, а также для ловильных и ремонтных работ. БУ бывают стационарные и мобильные, одиночного и кустового бурения, для бурения на суше и на море. Установки подразделяются на 12 классов по грузоподъёмности и имеют приводы дизельные, дизель-электрические, дизель-гидравлические, электрические. Монтируются на основаниях.
2	Вертлюг. Назначение, конструкция, монтаж. Ротор. Назначение, конструкция, параметры. Буровой ротор.	Вертлюг предназначен для поддержания бурильной колонны и проводки бурового раствора. Состоит из корпуса, ствола, подшипников, отвода, грязевого сальника. монтируется на крюке талевого блока. Ресурс работы 3000 часов. Ротор. служит для удержания буровой колонны и её вращения. Основные параметры: допускаемая нагрузка на стол и максимальный крутящий момент.
3	Буровые лебёдки. Устройство, классификация, тормоза. Монтаж лебёдок. Механизмы	Буровая лебёдка предназначена для поднятия и спуска колонн. Состоит из станины, вала с барабаном, коробке передач и др. деталей. Имеет ручной и пневматический тормоз. Привод

	механизации и автоматизации СПО.	дизельный или электрический индивидуальный большой мощности. Монтируется на полу буровой на определённом расстоянии от буровой вышки. Спуско- подъёмные операции бывают ручные и авто-механизированные. Автомат спуско-подъёма (АСП) работает с трубами диаметром не более 300 мм. Состоит из механизма захвата, переноса приподъёма, установки в магазин и центрирования. АСП работает в паре с ключом АКБ-3М и силовым вертлюгом.
4	Буровые насосы Устройство, классификация, эксплуатация и монтаж. Лебёдки, механизмы АСП	Буровые насосы предназначены для напорной подачи бурового раствора на забой. Состоят из корпуса, в котором располагаются механическая и гидравлическая части. Приводится в действие через ременную передачу. Бывают двухпоршневые двухстороннего действия и трёхпоршневые одностороннего действия. Последние лучше. Имеют компенсатор для уменьшения колебаний раствора при его подаче. Подачу раствора осуществляет припомощи напорного трубопровода называемого манифольдом. Основные детали: корпус, валы, зубчатая передача, эксцентриковая передача, крейцкопф, поршневая группа, клапана. Давление на выходе измеряется манометром. Устанавливаются в количестве 2-3 штук.
5	Циркуляционная система буровой установки. Устройства для очистки и приготовления буровых растворов.	Циркуляционная система позволяет приготовить буровой раствор и очистить его. Состоит из жёлобной системы, нескольких вибросит, пескоотделителей, гидроциклонов или ситоциклонов и центрифуги. Буровой раствор частично уходит в стенки скважины, поэтому его готовят и доливают в имеющийся. Методы приготовления: механический и гидравлический. материалы: порошковая глина, утяжелители и химические реагенты. Гидромониторные смесители применяют из комовых глин и утяжелителя. Здесь используется кинетическая энергия струи жидкости. Применяются несколько гидромониторов для питания одного смесителя.
6	Монтаж буровых установок и вышек. Основания и фундаменты	Вышки: башенные и мачтовые монтируются разными способами. Башенные вышки собираются методом сверху-вниз при помощи подъёмника Кершенбаума. Сначала монтируют подъёмник, затем вышку. Используют монтажные кран и лебёдку. В процессе сборки вышку страхуют растяжками. Мачтовые вышки обычно монтируют в горизонтальном положении. Рядом с основанием вышки собирают лежень, от неё устанавливают козлы, на них укладывают секции опор ног вышки, которые соединяют между собой. В

		горизонтальном же положении монтируют кронблок, талевый блок и лестницы. Поднимают в вертикальное положение при помощи монтажных стрел и лебёдки или трактора, второй трактор - страховочный.
7	.Противовыбросовое оборудование. Превенторы, устройство, эксплуатация и испытание.	Противовыбросовое устройство (ПВО) предназначено для предотвращения выбросов нефти, газа и воды. Устанавливается на устьевом оборудовании (колонной головке). Состоит превенторов: плашечных и универсальных, одинарных и сдвоенных. Может применяться вращающийся превентор. Эксплуатируется ручным или гидравлическим способом, последний более быстрый. Применяются два пункта управления: со станции управления и с выносного пункта. Испытываются превенторы на герметичность и прочность путём давления выше рабочего. Плашечные превенторы могут иметь закрывающие скважину плашки, обжимные вокруг трубы и срезающие плашки.
8	Колонные головки, задвижки, дроссели, штуцера и сепараторы. Схемы манифольда ПВО	Колонные головки применяются для соединения обсадных колон с противовыбросовым оборудованием. Применяются несколько типов колонных головок: клиновые, муфтовые и др. Наибольшее применение нашли клиновые головки. Задвижки типа ЗМ, ЗМС, ЗМАД. Прямоточные шиберного типа. Главный элемент шиберная пластина, она поджимается, она поджимается тарельчатыми герметизаторами. При помощи дросселей и штуцеров регулируют подачу жидкости. Сепараторы дегазируют буровой раствор, По ГОСТ Применяются 10 схем манифольда ПВО, с ручным и механическим регулированием дросселей и задвижек.
9	Надёжность бурового оборудования. Режим нагружения, работоспособность. Прочность и выносливость оборудования.	Под надёжностью бурового оборудования понимается его долговечность, ремонтпригодность транспортабельность и сохраняемость. Оборудование испытывает постоянные и переменные нагрузки, статические и динамические. Поэтому часто используется легированная сталь, имеющая высокие прочностные свойства. Для деталей часто применяется термическая обработка (закалка). Детали получают литём, ковкой или прокатом. Много деталей делают в противокоррозионном исполнении.

Семестр № 8

№	Тема	Краткое содержание
1	Дизель механический, гидравлический и	Назначение, классификация, эксплуатация приводов. Обозначение и конструкции приводов.

	электрический привод; газогенераторный и электроприводы	Преимущества и недостатки. Монтаж приводов. Классификация электроприводов. Дизель гидравлический и дизель электрический. Трансмиссии приводов. Гидро и электро трансформаторы. Муфты, редукторы, карданные валы. Зубчатые цепные переменные передачи.
2	СПО. Автомат спуско-подъёма.	Общие положения при спуско-подъёмных операциях. Оборудование и кинематика спуско-подъёмных операциях. Динамика СПО. Автомат спуско-подъёма АКБ-ЗМ2. Эксплуатация данного автомата при спуске и подъёме буровой колонны.
3	Вспомогательные буровые лебёдки. Назначение. Устройство. Эксплуатация. Поворотные краны. Механизированный подъёмный мост.	Назначение и конструкция вспомогательной буровой лебедки. Её эксплуатация. Назначение катушечного вала. Оборудованные краны. Их применение при эксплуатации оборудования, устройства. Типы кранов. Конструкции механизированного моста. Назначение и его эксплуатация.

4.3 Перечень лабораторных работ

Семестр № 8

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	Расчёт главной опоры ротора	2
2	Расчёт конической зубчатой передачи ротора	2
3	Расчёт шtroпа вертлюга	2
4	Расчёт опорного подшипника вертлюга	2
5	Расчёт ствола вертлюга на прочность и долговечность	2
6	Расчёт талевой системы	2
7	Выбор талевого каната	2
8	Расчёт ленточных тормозов лебёдок	2
9	Расчёт колодочных тормозов лебёдок	2
10	Буровые насосы. Расчёт производительности и давления	2
11	Расчёт фундаментов	2

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 7

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Состав и компоновка буровых установок. Общие сведения. Классификация	2
2	Буровые роторы. Устройства и условия работы	2
3	Приводы ротора. Выбор основных параметров	2
4	Схема ротора. Выбор основных параметров	2

5	Вертлюг. Устройство. Эксплуатация	2
6	Выбор основных параметров вертлюга	2
7	Система верхнего привода	2
8	Талевый механизм. Крюкоблоки	2
9	Талевые блоки. Шкивы. Перепускное устройство	2
10	Крюки. Крюкоблоки. Устройство для крепления каната. Расчётные нагрузки	2
11	Талевые канаты. Классификация, параметры, конструкция	2
12	Буровые лебёдки. Общие сведения. Классификация, устройство	2
13	Эксплуатация буровых лебёдок	2
14	Расчёт и выбор основных параметров лебёдки	2
15	Тормозные устройства лебёдок. Ленточный тормоз. Материалы	2
16	Гидродинамический и электромагнитный тормоза	2

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 7

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Подготовка к зачёту	7
2	Подготовка к практическим занятиям	10
3	Подготовка к сдаче и защите отчетов	12
4	Проработка разделов теоретического материала	15

Семестр № 8

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Написание курсового проекта (работы)	10
2	Подготовка к практическим занятиям	7
3	Подготовка к сдаче и защите отчетов	10
4	Проработка разделов теоретического материала	12

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: В ходе проведения лекций, практических и лабораторных работ используются следующие интерактивные методы обучения : диалоговый режим или групповая дискуссия.

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по курсовому проектированию/работе:

Технология бурения нефтяных и газовых скважин: методические указания по выполнению курсового проекта /Иркут. гос. техн. ун-т, 2011. -39 с.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

Методические указания по практическим занятиям "Монтаж и эксплуатация бурового оборудования" для студентов очной формы обучения.-Иркутск: ИРНИТУ, 2017г.

5.1.3 Методические указания для обучающихся по лабораторным работам:

Зайцев В.И., Аверкина Е. В. Расчёт бурового оборудования. Лабораторный практикум. 2-е изд.,дополненное.
ИРНИТУ. Часть 1. 2018г.

5.1.4 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

"Монтаж и эксплуатация бурового оборудования". Методические указания по самостоятельной работе для студентов очной формы обучения.- Иркутск.:ИРНИТУ, 2017г.

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 7 | Устный опрос

Описание процедуры.

Процедура сдачи отчёта по лабораторной работе представляет собой сдачу оформленной работы на проверку преподавателю. Работа должна быть чистой, без помарок (исправлений), в конце отчёта сделан вывод. Преподаватель проверяет правильность выполнения и задаёт студенту несколько вопросов по теме работы. При правильных ответах отчёт принимается, при неудовлетворительном – возвращается на доработку.

Критерии оценивания.

Усвоен теоретический материал пройденных разделов данного курса. Умеет излагать и увязывать теорию с практикой В срок защищены лабораторные работы. Может использовать знания в области эксплуатации оборудования в практической деятельности.

6.1.2 семестр 8 | Устный опрос

Описание процедуры.

Процедура сдачи отчёта по лабораторной работе представляет собой сдачу оформленной работы на проверку преподавателю. Работа должна быть чистой, без помарок (исправлений), в конце отчёта сделан вывод. Преподаватель проверяет правильность выполнения и задаёт студенту несколько вопросов по теме работы. При правильных ответах отчёт принимается, при неудовлетворительном – возвращается на доработку.

Критерии оценивания.

Усвоен теоретический материал пройденных разделов данного курса. Умеет излагать и увязывать теорию с практикой В срок защищены лабораторные работы. Может использовать знания в области эксплуатации оборудования в практической деятельности.

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
ПКС-5.8		
ПКС-5.13	Усвоен теоретический материал пройденных разделов курса, умеет увязывать теорию с практикой. В срок сделаны и защищены лабораторные работы. Способен использовать свои знания в профессиональной деятельности.	Устный опрос .Защита курсового проекта.

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 7, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

К типовым оценочным средствам для допуска и проведения зачёта по дисциплине является текущий контроль и сам зачёт. Текущим контролем является устный опрос по пройденной теме, тестирование по нескольким темам и защита лабораторных работ. Последним оценочным средством является зачёт. Зачёт проводится как правило в устной форме. Студенту задаются несколько вопросов по разным темам курса. Дается время на обдумывание вопроса. Оценивается правильность ответа, его логичность и умение анализировать практические ситуации

Пример задания:

1. Устройства и условия работы ротора.
2. Талевые канаты.Классификация, конструкция.

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
Обучающийся имеет знания программного материала в объёме достаточном для дальнейшей учёбы, но допускает неточности.	Обучающийся обнаружил плохие знания программного материала, допускал грубые ошибки в ответах

6.2.2.2 Семестр 8, Типовые оценочные средства для курсовой работы/курсового проектирования по дисциплине

6.2.2.2.1 Описание процедуры

Курсовая работа студента проверяется преподавателем. Оценивается оформление работы, глубина раскрытия темы, правильность сделанных расчётов, наличия в работе рисунков, таблиц и графиков. После проверки работы студенту даётся право на её защиту, где он устно показывает свои знания заданной темы. Курсовая работа оценивается по 4-х бальной системе: отлично, хорошо, удовлетворительно и неудовлетворительно. При неудовлетворительной оценке студенту даётся время на устранение недостатков в работе и повторную защиту.

Пример задания:

1. Силовые приводы и трансмиссии буровых установок.
2. Противовыбросовое устьевое оборудование.

6.2.2.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Обучающийся показал глубокие знания материала по теме курсовой работы. Умело использовал учебно-программный материал, выполняя задания. Грамотно использовал рекомендуемую литературу. Отлично усвоил взаимосвязь основных понятий	Обучающийся показал хорошее знание материала по теме курсовой работы. Успешно и вовремя её выполнил. Грамотно применил рекомендуемую литературу. На хорошем уровне отвечал на задаваемые вопросы. Способен к самостоятельному пополнению знаний в своей практической деятельности	Обучающийся справился с выполнением заданий в ходе разработки и написания курсовой работы. Обнаружил знание основного учебно-программного материала. При выполнении работы допустил неточности и погрешности. В целом обладает удовлетворительным и знаниями для предстоящей работы по профессии.	Обучающийся допустил грубые ошибки при разработке и написании курсовой работы. Обширные пробелы в знании основного учебно-программного материала. Работа оформлена небрежно, с несоблюдением стандарта предприятия.

7 Основная учебная литература

1. Золотарев Г. С. Учебное пособие по инженерной геологии : для вузов по специальности "Гидрогеология и инж. геология" / Г. С. Золотарев, Э. В. Калинин, А. В. Минервин, 1970. - 383.
2. Нескоромных В. В. Направленное бурение : учебное пособие для вузов по специальности "Технология и техника разведки месторождений полезных ископаемых" / В. В. Нескоромных, А. Г. Калинин, 2008. - 382.
3. Разведочное бурение : учеб. для вузов по специальности "Технология и техника разведки месторождений полез. ископаемых" / А. Г. Калинин, О. В. Ошкордин, В. М. Питерский, Н. В. Соловьев, 2000. - 747.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Технология бурения разведочных скважин : учеб. пособие для вузов по специальности "Технология и техника разведки месторождений полез. ископаемых" / А.Г. Калинин [и др.], 2004. - 527.
2. Ганджумян Р. А. Инженерные расчеты при бурении глубоких скважин : справ. пособие / Р. А. Ганджумян, А. Г. Калинин, Б. А. Никитин, 2000. - 487.

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 Excel
2. Свободно распространяемое программное обеспечение Комплекс программ по решению алгебраических уравнений

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Компьютерный класс