

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 20.05.2026 14:48:45
Уникальный программный ключ:
ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»**

Инженерная академия

(наименование основного учебного подразделения (ОУП)-разработчика ОП ВО)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ НЕФТЕГАЗОВОГО КОМПЛЕКСА

(наименование дисциплины/модуля)

Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:

21.03.01 НЕФТЕГАЗОВОЕ ДЕЛО

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Освоение дисциплины ведется в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО):

РАЗРАБОТКА НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ, ТРАНСПОРТИРОВКА, ХРАНЕНИЕ И ПЕРЕРАБОТКА НЕФТИ И ГАЗА

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

2026 г.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Машины и оборудование нефтегазового комплекса» входит в программу бакалавриата «Разработка нефтяных и газовых месторождений, транспортировка, хранение и переработка нефти и газа» по направлению 21.03.01 «Нефтегазовое дело» и изучается в 5 семестре 3 курса. Дисциплину реализует Кафедра недропользования и нефтегазового дела. Дисциплина состоит из 3 разделов и 17 тем и направлена на изучение назначения, конструктивного исполнения монтажа, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта комплекса машин и оборудования для бурения скважин, добычи продукции и ремонта скважин.

Целью освоения дисциплины является получение знаний, умений, навыков и опыта деятельности в области применения методов анализа и моделирования процессов, объектов и систем при решении профессиональных задач, применения технических средств для бурения, заканчивания, испытания и освоения скважин, а также проведения их ремонта и обслуживания, осуществления технологических процессов добычи нефти и газа, сбора и подготовки скважинной продукции, которые характеризуют этапы формирования компетенций и обеспечивают достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Машины и оборудование нефтегазового комплекса» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций):

Таблица 2.1. Перечень компетенций, формируемых у обучающихся при освоении дисциплины (результаты освоения дисциплины)

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
ОПК-7	Способен анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными правовыми актами	ОПК-7.1 Знает основные виды и содержание макетов производственной документации, связанных с профессиональной деятельностью, техническую документацию нефтегазового производства; ОПК-7.2 Умеет обобщать информацию и заносить в бланки макетов в соответствии с действующими нормативами; анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативами; ОПК-7.3 Владеет навыками составления отчетов, обзоров, справок, заявок и др., опираясь на реальную ситуацию;
ПК-11	Способен участвовать в исследовании технологических процессов, совершенствовании технологического оборудования и реконструкции производства, сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов	ПК-11.1 Знает методы анализа информации по технологическим процессам и работе технических устройств в нефтегазовой отрасли; ПК-11.2 Умеет планировать и проводить необходимые эксперименты, обрабатывать, в том числе с использованием прикладных программных продуктов, интерпретировать результаты и делать соответствующие выводы; ПК-11.3 Владеет способностью использовать физико-математический аппарат для решения расчета неаналитических задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности, сертификацию технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов;
ПК-2	Способен осуществлять технико-технологическое и экономическое сопровождение разработки месторождений	ПК-2.1 Знает базовые и новые методы геолого-промышленной и геолого-экономической оценки (ГЭО) месторождений нефти и газа с учетом неопределенностей и рисков; технические характеристики приборов и оборудования, применяемых при

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
	углеводородов: от выбора технических средств и организации исследований до составления технической документации и экономической оценки	<p>технико-технологическом сопровождении разработки месторождений нефти и газа, транспортировки и переработки нефти и газа; требования и ГОСТы к составлению технической документации реализации технологических процессов;</p> <p>ПК-2.2 Умеет определять прогнозные ресурсы и вероятности обнаружения залежи, ее добычного потенциала; проводить планирование и оценку инфраструктурных решений; определение затрат на открытие и разработку месторождения; выбирать рациональный комплекс технических средств, применяемых при проведении технико-технологического сопровождения разработки месторождений нефти и газа, транспортировки и переработки нефти и газа; составлять и оформлять техническую документацию (графики работ, инструкции, планы, сметы) реализации технологических процессов;</p> <p>ПК-2.3 Владеет новыми методами промышленной оценки месторождений нефти и газа и оптимизации инструментов ГЭО; методикой составления первичной отчетности по утвержденным формам; способностью выбирать технические средства для решения общепрофессиональных задач и осуществлять контроль их применения в процессе технико-технологического сопровождения разработки месторождений нефти и газа, транспортировки и переработки нефти и газа;</p>

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Машины и оборудование нефтегазового комплекса» относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы высшего образования.

В рамках образовательной программы высшего образования обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Машины и оборудование нефтегазового комплекса».

Таблица 3.1. Перечень компонентов ОП ВО, способствующих достижению запланированных результатов освоения дисциплины

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
ОПК-7	Способен анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными правовыми актами	Основы инженерной геодезии и топографии;	Метрология, квалиметрия и стандартизация; Технология сбора, транспортировки и хранения нефти и газа;
ПК-11	Способен участвовать в исследовании технологических процессов, совершенствовании технологического оборудования и		Технологическая практика (производственная); Технология сбора, транспортировки и хранения нефти и газа; <i>Техника и процессы переработки отходов</i>

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
	<p>реконструкции производства, сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов</p>		<p><i>нефтегазового производства**;</i> <i>Применение наукоемких и высоких технологий при переработке нефти и газа**;</i> Основные расчеты и оптимизация процессов переработки углеводородного сырья; Цифровое моделирование в нефтегазовом деле; <i>Информационные технологии проектирования и эксплуатации нефтегазотранспортных объектов**;</i></p>
ПК-2	<p>Способен осуществлять технико-технологическое и экономическое сопровождение разработки месторождений углеводородов: от выбора технических средств и организации исследований до составления технической документации и экономической оценки</p>	<p>Химия нефти и газа; Физика нефтяного и газового пласта; Основы инженерной геодезии и топографии;</p>	<p>Технологическая практика (производственная); Преддипломная практика; Технология сбора, транспортировки и хранения нефти и газа; <i>Решение прикладных задач разработки месторождений нефти и газа**;</i> <i>Техника и процессы переработки отходов нефтегазового производства**;</i> Основные расчеты и оптимизация процессов переработки углеводородного сырья; Технологии освоения газовых и газоконденсатных месторождений;</p>

* - заполняется в соответствии с матрицей компетенций и СУП ОП ВО

** - элективные дисциплины /практики

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Машины и оборудование нефтегазового комплекса» составляет «5» зачетных единиц.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения образовательной программы высшего образования для очной формы обучения.

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.		Семестр(-ы)
			5
Контактная работа, ак.ч.	72		72
Лекции (ЛК)	18		18
Лабораторные работы (ЛР)	36		36
Практические/семинарские занятия (СЗ)	18		18
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	81		81
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	27		27
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	180	180
	зач.ед.	5	5

Общая трудоемкость дисциплины «Машины и оборудование нефтегазового комплекса» составляет «5» зачетных единиц.

Таблица 4.2. Виды учебной работы по периодам освоения образовательной программы высшего образования для очно-заочной формы обучения.

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.		Семестр(-ы)
			5
Контактная работа, ак.ч.	54		54
Лекции (ЛК)	18		18
Лабораторные работы (ЛР)	36		36
Практические/семинарские занятия (СЗ)	0		0
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	99		99
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	27		27
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	180	180
	зач.ед.	5	5

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5.1. Содержание дисциплины (модуля) по видам учебной работы

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
Раздел 1	Машины и оборудование для бурения нефтяных и газовых скважин	1.1	Общие сведения о машинах и оборудовании для бурения нефтегазовых скважин	В лекции рассматриваются фундаментальные принципы устройства и классификации технических средств, применяемых для строительства глубоких скважин различного назначения (поисковых, разведочных, эксплуатационных и нагнетательных). Анализируются типовые конструкции скважин, последовательность спуска обсадных колонн – от направления и кондуктора до эксплуатационной колонны – и роль цементирования в обеспечении герметичности ствола. Основное внимание уделено функциональному составу буровой установки как единого машинного комплекса. В лекции детально описываются ключевые исполнительные системы: подъемный комплекс (вышки, лебедки, талевые системы), оборудование для вращения бурового снаряда (роторы, СВП), а также циркуляционный комплекс для промывки скважин и очистки бурового раствора. Отдельно рассматриваются типы силовых приводов (электрические, дизельные, газотурбинные) и их влияние на эксплуатационные характеристики установок. Лекция также включает методические основы классификации буровых установок по ГОСТ, исходя из допускаемой нагрузки на крюке и условной глубины бурения. Материал предназначен для формирования у обучающихся базовых знаний о структуре бурового оборудования и технологических требованиях к механизации процессов проходки скважин в различных горно-геологических условиях.	ЛК, ЛР, СЗ
		1.2	Талевая система буровой установки	В лекции рассматривается устройство и принципы работы талевой системы. Анализируется роль талевой системы в обеспечении спуско-подъемных операций (СПО), наращивании инструмента, замене долот и проведении аварийных работ. Основное внимание уделено конструктивному исполнению компонентов полиспастного механизма. В лекции детально описываются неподвижный кронблок, устанавливаемый на подкронблочной площадке вышки, подвижный талевый блок	

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
				<p>(или совмещенный крюкоблок) и стальной талевый канат, связывающий эти элементы. Раскрывается назначение вспомогательных узлов: подъемного крюка, штропов и механизмов крепления неподвижного конца каната с датчиками веса. Значительная часть материала посвящена вопросам оснастки талевой системы и расчету её параметров. В лекции приводятся формулы для определения кратности оснастки, скорости подъема крюка и натяжения в ходовом конце каната. Отдельный раздел отведен требованиям промышленной безопасности и критериям выбраковки талевых канатов (износ, коррозия, обрыв проволок). Лекция позволяет сформировать глубокое понимание механики подъемного комплекса и методов контроля его технического состояния в процессе бурения.</p>	
		1.3	Буровые лебедки. Тормозные устройства буровых лебедок	<p>Лекция посвящена детальному изучению буровой лебедки – основного исполнительного механизма буровой установки, обеспечивающего выполнение спуско-подъемных операций, удержание колонн на весу и передачу мощности на ротор. Анализируются технологические требования к лебедкам, включая необходимость обеспечения высоких тяговых усилий и вариативности скоростей для безаварийного ведения работ. В лекции подробно рассматривается конструктивное устройство лебедок: валы, трансмиссии, барабаны и цепные передачи. Особое внимание уделено тормозным системам, которые подразделяются на основные (ленточные, дисково-колодочные) и вспомогательные. Детально описывается принцип действия ленточного тормоза, механизмы его управления и требования к фрикционным материалам. Отдельный раздел посвящен вспомогательным тормозным устройствам – гидродинамическим и электромагнитным (индукционным и порошковым). Раскрываются физические принципы поглощения кинетической энергии спускаемого груза и способы регулирования тормозного момента в зависимости от веса бурильной или обсадной колонны. Материал позволяет сформировать системное понимание механики подъемного агрегата и методов обеспечения безопасности при работе с</p>	ЛК, ЛР, СЗ

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
				критическими нагрузками.	
		1.4	Буровые роторы	<p>В лекции рассматривается устройство и функциональное назначение бурового ротора – одного из ключевых механизмов буровой установки, обеспечивающего передачу вращательного момента бурильной колонне. Анализируется роль ротора в различных технологических процессах: от непосредственного бурения роторным способом до восприятия реактивного момента при использовании забойных двигателей, а также удержания колонн на весу при проведении спуско-подъемных операций и наращивании инструмента. Основное внимание уделено конструктивному исполнению роторов, их классификации по диаметру проходного отверстия стола и допускаемой статической нагрузке. В лекции детально описывается устройство главных узлов: станины, вращающегося стола на подшипниковых опорах, конической передачи и быстроходного вала. Рассматриваются механизмы стопорения стола, необходимые для безопасного ведения работ при свинчивании и развинчивании труб. Особый раздел посвящен расчету энергетических параметров ротора. Приводятся методики определения мощности, расходуемой на холостое вращение бурильной колонны и непосредственно на разрушение горной породы на забое. В лекции представлены зависимости мощности от глубины скважины, диаметра труб и плотности бурового раствора, что позволяет сформировать у обучающихся навыки грамотного выбора режимов бурения и оценки энергетической эффективности оборудования.</p>	ЛК, ЛР, СЗ
		1.5	Буровые вертлюги	<p>Лекция посвящена изучению устройства и функциональной роли бурового вертлюга – промежуточного звена между талевой системой и бурильной колонной. В лекции детально описывается конструктивное исполнение вертлюга, включая его основные элементы: корпус, ствол, основную и вспомогательную опоры (подшипники), а также устройство ввода раствора (гусак). Особое внимание уделено узлу уплотнения высокого давления, который работает в условиях абразивного износа и значительных перепадов давления. Анализируется специфика эксплуатации вертлюга как при</p>	ЛК, ЛР, СЗ

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
				<p>роторном бурении, так и при использовании забойных двигателей, где он служит для периодических проворачиваний колонны с целью предотвращения прихватов. Отдельный раздел посвящен техническим параметрам и критериям выбора вертлюгов. В лекции приводятся сравнительные характеристики оборудования ведущих производителей (ВЗБТ, Уралмаш), включая показатели допускаемой статической и динамической нагрузки, максимальной частоты вращения и рабочего давления. Материал позволяет изучить требования к надежности деталей вертлюга и методы обеспечения герметичности циркуляционной системы в процессе проходки скважины.</p>	
		1.6	Привод буровых установок. Силовые передачи. Муфты	<p>Лекция посвящена изучению энергетического комплекса буровой установки, обеспечивающего работу основных и вспомогательных механизмов. Классифицируются приводы на основные (для лебедки, насосов и ротора) и вспомогательные, а также разделяет их на автономные (дизельные, газотурбинные) и неавтономные (электрические) в зависимости от источника первичной энергии. В лекции детально рассматриваются системы распределения мощности. Особое внимание уделено силовым передачам, которые служат для согласования параметров двигателей с режимами работы исполнительных органов. Анализируются конструкция и применение различных типов трансмиссий: механических (цепных, карданных, зубчатых), гидравлических (гидромуфт и гидротрансформаторов) и электрических. Подробно описываются преимущества гидродинамических передач в обеспечении мягкости пуска и защите двигателей от перегрузок. Отдельный раздел лекции посвящен соединительным устройствам – муфтам. Проводится глубокий анализ устройства и принципов действия оперативных муфт, включая шинно-пневматические, электродинамические и порошковые. Объясняются механизмы дистанционного управления и условия эксплуатации фрикционных элементов в режиме частого включения/отключения. Материал позволяет сформировать системное понимание энергетической</p>	ЛК, ЛР, СЗ

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
				архитектуры буровых комплексов и методов эффективного управления мощностью в процессе бурения.	
		1.7	Циркуляционная система буровой установки	<p>В лекции рассматривается назначение, состав и технологические схемы циркуляционной системы (ЦС), обеспечивающей промывку скважины по замкнутому циклу в процессе бурения. Анализируются ключевые функции ЦС: приготовление буровых растворов, их очистку от выбуренной породы, дегазацию и оперативное регулирование физико-химических свойств. Подчеркивается экономическая и экологическая значимость оборотного использования раствора для снижения расхода химреагентов и предотвращения загрязнения окружающей среды. Основное внимание уделено многоступенчатой системе очистки бурового раствора. В лекции детально описывается устройство и принцип действия технологического оборудования: вибросит (грубая очистка), песко- и илоотделителей (гидроциклонная очистка), а также центрифуг для отделения тонкодисперсных фракций. Рассматриваются механизмы дегазации раствора при бурении в условиях газопроявлений. Отдельный раздел посвящен манифольду буровой установки – системе высокого давления, связывающей буровые насосы с вертлюгом. Описывается конструкция напорных линий, устройство задвижек, дроссельно-запорных механизмов и быстроразъемных соединений, обеспечивающих надежность и оперативность монтажа системы. Лекция дает полное представление о наземном комплексе оборудования, необходимом для поддержания гидродинамического равновесия и эффективного разрушения горной породы на забое.</p>	ЛК, ЛР, СЗ
		1.8	Противовыбросовое оборудование. Установки гидроуправления	<p>Лекция посвящена изучению комплекса противовыбросового оборудования (ПВО), предназначенного для обеспечения безопасности при бурении, испытании и освоении скважин. Рассматривается ПВО как критически важная система герметизации устья, предотвращающая неконтролируемые выбросы пластовой жидкости и газа (ГНВП) при нарушении гидродинамического равновесия в системе «скважина – пласт». В лекции детально анализируется состав и конструкция</p>	ЛК, ЛР, СЗ

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
				<p>превенторных установок. Основное внимание уделено устройству плашечных превенторов (шиберных), обеспечивающих полное перекрытие ствола или герметизацию вокруг бурильных труб, а также универсальных (кольцевых) превенторов, позволяющих уплотнять любые элементы бурильной колонны. Описываются механизмы работы гидроуправления превенторами, включая блоки аккумуляторов давления и пульта дистанционного управления, обеспечивающие оперативность срабатывания узлов в аварийных ситуациях. Отдельный раздел лекции посвящен оборудованию обвязки обсадных колонн (колонным головкам типа ОКК). Раскрываются принципы подвески и герметизации межколонных пространств с помощью клиновых трубодержателей и пакерных уплотнений. В заключении приводится методика расшифровки маркировки оборудования с учетом рабочего давления и диаметров обсадных труб. Материал позволяет изучить технические регламенты и средства защиты персонала и окружающей среды в процессе строительства скважин.</p>	
		1.9	Бурильная колонна	<p>Лекция посвящена изучению бурильной колонны – основного связующего звена между наземным оборудованием буровой установки и забойным инструментом. Рассматривается бурильная колонна как многофункциональная система, предназначенная для передачи вращательного момента, создания осевой нагрузки на долото, подвода промывочной жидкости и проведения исследовательских работ в стволе скважины. В лекции детально анализируется компоновка бурильной колонны, включающая ведущую трубу (квадрат), секции бурильных труб, утяжеленные бурильные трубы (УБТ), а также соединительные элементы – замки, муфты и переводники. Особое внимание уделено конструктивным особенностям труб: способам высадки концов (внутренняя, наружная, комбинированная) и типам резьбовых соединений, обеспечивающих герметичность и прочность колонны при воздействии значительных статических и динамических нагрузок. Отдельный раздел лекции посвящен условиям</p>	ЛК, ЛР, СЗ

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
				эксплуатации и факторам, определяющим износ оборудования. Приводится классификация труб по материалам и типам исполнений (хладостойкое, для агрессивных сред), а также рассматривает продукцию ведущих металлургических заводов. Материал лекции позволяет сформировать системное понимание принципов проектирования компоновки нижней части бурильной колонны (КНБК) для эффективного разрушения горных пород и предотвращения искривления ствола скважины.	
		1.10	Буровые сооружения. Основы расчета буровых вышек	В лекции рассматриваются устройство, классификация и функциональное назначение буровых вышек и оснований, составляющих несущий каркас буровой установки. Анализируется роль вышки как металлического сооружения, предназначенного для размещения талевого системы, механизмов автоматизации спуско-подъемных операций и вертикального хранения бурильных свечей. Основное внимание уделено конструктивному разнообразию вышек. В лекции детально описываются башенные вышки (в виде четырехгранной усеченной пирамиды), мачтовые (А-образные и П-образные) и четырехопорные конструкции. Раскрываются особенности устройства наголовников, подкранблочных площадок и балконов для работы помощника бурильщика. Рассматриваются способы сборки и подъема вышек, включая методы «сверху вниз» и подъем целиком с помощью лебедок. Отдельный раздел посвящен основаниям буровых установок. Описываются их функции по восприятию нагрузок от вышки, бурового оборудования и веса колонн, а также обеспечению необходимого пространства для монтажа противовыбросового оборудования (ПВО). Анализируются конструкции многоярусных оснований (например, типа ОБ-53М) и их секционирование для удобства транспортировки. Материал позволяет изучить инженерные принципы обеспечения устойчивости и безопасности несущих конструкций при строительстве глубоких скважин.	ЛК, ЛР, СЗ
		1.11	Гидравлические забойные двигатели. Турбобуры. Винтовые забойные двигатели.	Лекция посвящена изучению технических средств, позволяющих осуществлять разрушение горной породы на	ЛК, ЛР, СЗ

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
			Электробуры	забое без вращения всей бурильной колонны. Рассматриваются забойные двигатели как основной инструмент для высокоэффективного наклонно-направленного, горизонтального и разветвленного бурения, обеспечивающий снижение износа бурильных труб и энергетических затрат. В лекции представлена подробная классификация и анализ конструкций трех основных типов двигателей: 1. Турбобуры: рассматриваются как многоступенчатые гидравлические турбины, преобразующие энергию потока промывочной жидкости в механическую работу вала. Описываются типы лопастных систем и осевых опор (пят). 2. Винтовые забойные двигатели (ВЗД): анализируются как объемные гидравлические машины, работающие по принципу планетарного механизма. Подчеркиваются их преимущества в создании высокого крутящего момента при низких оборотах. 3. Электробуры: описываются как маслonaполненные погружные электродвигатели с питанием по кабельной системе, размещенной внутри бурильных труб. Особое внимание уделено вспомогательным узлам: шпинделям, редукторам-вставкам и системам гидрозащиты. Приводится расшифровка маркировки оборудования (например, Т12М3, Э290-10) и технические характеристики по ГОСТ и ТУ. Материал позволяет освоить принципы выбора типа двигателя в зависимости от геологических условий, глубины скважины и требуемой траектории ствола.	
		1.12	Насосное и цементировочное оборудование	Лекция посвящена изучению специализированного парка машин и устройств, применяемых для цементирования (тампонирования) скважин с целью их крепления и разобщения пластов. Рассматривается процесс цементирования как критическая технологическая операция, определяющая долговечность и герметичность конструкции скважины. В материале подробно анализируется состав цементировочного флота. Основное внимание уделено устройству и характеристикам ключевых единиц оборудования: 1. Цементировочные головки: описываются конструкции типов ГЦУ и ГЦК, предназначенные для связи нагнетательных линий	ЛК, ЛР, СЗ

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
				<p>с внутритрубным пространством и пуска разделительных пробок.</p> <p>2. Цементируемые агрегаты: рассматриваются насосные установки высокого давления на базе шасси (ЦА-320 и др.), их привод и параметры закачки.</p> <p>3. Смесительные машины: анализируется принцип работы бункерных и гидравлических смесителей, обеспечивающих приготовление тампонажного раствора заданной плотности.</p> <p>4. Вспомогательное оборудование: автоцистерны для подвоза воды (АЦН) и блоки манифольдов. Отдельный раздел посвящен средствам автоматизации и контроля: станциям контроля цементирования (СКЦ), позволяющим в реальном времени фиксировать расход, давление и плотность раствора. Приводится расшифровка маркировок цементируемых агрегатов и автоцистерн с учетом базового шасси и объема емкостей. Лекция дает полное представление об инженерном обеспечении работ по заканчиванию скважин и подготовке их к эксплуатации.</p>	
Раздел 2	Машины и оборудование для добычи нефти и газа	2.1	Оборудование для эксплуатации фонтанных нефтегазовых скважин	<p>В лекции рассматривается комплекс технических средств, обеспечивающих добычу углеводородов фонтанным способом. Анализируется назначение, функциональные возможности и конструктивные особенности фонтанной арматуры как ключевого элемента обустройства устья скважины. Основное внимание уделено устройству трубных головок и фонтанных елок, их типовым схемам (тройниковым и крестовым) в соответствии с государственными стандартами. В работе детально описывается компонентная база оборудования: запорные устройства (прямоточные задвижки, пробковые и шаровые краны), а также регулирующая аппаратура (дроссели и штуцеры различных модификаций). Отдельно рассматриваются механизмы герметизации межтрубных пространств и принципы подвески колонн насосно-компрессорных труб (НКТ). Лекция также включает методические указания по расшифровке маркировки оборудования с учетом рабочих давлений, диаметров прохода и условий эксплуатации в агрессивных средах или различных климатических зонах. Материал предназначен для</p>	ЛК, ЛР, СЗ

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
				<p>формирования у обучающихся системного понимания процессов управления потоком пластовой продукции и обеспечения безопасной эксплуатации скважинного фонда на начальных стадиях разработки месторождений.</p>	
		2.2	Оборудование для эксплуатации газлифтных скважин	<p>В лекции рассматриваются теоретические и практические аспекты эксплуатации нефтяных скважин газлифтным способом. Проводится детальный анализ принципа работы газожидкостного подъемника, основанного на снижении плотности продукции за счет закачки сжатого газа (или воздуха) в поток жидкости. В лекции представлена классификация газлифтных подъемников по количеству рядов спускаемых труб (однорядные, двухрядные) и по направлению нагнетания рабочего агента (кольцевая и центральная системы). Особое внимание уделено конструктивным особенностям скважинного оборудования: назначению и принципам действия пусковых и рабочих газлифтных клапанов, а также применению пакеров для оптимизации процесса подъема жидкости. Отдельный раздел посвящен наземному оборудованию газлифтных комплексов, включая компрессорные станции, газораспределительные батареи и системы подготовки рабочего агента. В лекции детально разбираются технологические проблемы, возникающие при эксплуатации (образование гидратов и окалины), и предлагаются современные инженерные решения по борьбе с ними, такие как осушка газа и использование химических реагентов. Материал ориентирован на изучение технической базы для эффективного управления механизированным фондом скважин.</p>	ЛК, ЛР, СЗ
		2.3	Оборудование для эксплуатации скважин механизированным способом с помощью электронасосов	<p>В лекции рассматривается устройство и технология эксплуатации нефтяных скважин с помощью установок погружных электронасосов (УЭЦН, УЭВН, УЭДН). Приводится детальная классификация оборудования по условиям эксплуатации, включая обычное, коррозионностойкое и износостойкое исполнения в зависимости от содержания механических примесей и агрессивности пластовой среды. Основное внимание уделено конструктивному устройству</p>	ЛК, ЛР, СЗ

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
				<p>погружного агрегата: многоступенчатым центробежным насосам, погружным электродвигателям (ПЭД), протекторам (гидрозащите) и системам токоподвода. Описывается работа наземного оборудования, в частности станций управления и трансформаторов, обеспечивающих контроль параметров и защиту установки. В материале подробно разбираются факторы, влияющие на надежность системы, включая причины возникновения повышенной вибрации и износа рабочих органов. Особый раздел посвящен анализу эксплуатационных рисков, таких как «полеты» (обрывы) насосов, и разработке инженерных мероприятий по их предотвращению. Лекция направлена на изучение технических основ подбора оборудования и методов обеспечения стабильной работы скважин при высоком содержании воды, газа и абразивных частиц в продукции.</p>	
		2.4	Оборудование для эксплуатации скважин СШНУ	<p>Лекция посвящена изучению устройства и принципов работы скважинных штанговых насосных установок (СШНУ), которые являются наиболее распространенным средством механизированной добычи нефти, особенно на поздних стадиях разработки месторождений. В лекции подробно рассматривается компоновка оборудования, разделенная на наземную и скважинную части. Особое внимание уделено конструкции и кинематике станка-качалки (привода), устройству устьевого арматуры и функциям колонны насосных штанг. Детально анализируется работа скважинного насоса объемного типа, включая принципы действия всасывающих и нагнетательных клапанов, а также различия между вставными и невставными конструкциями насосов. Уделяется значительное место анализу факторов, осложняющих эксплуатацию СШНУ, таких как влияние свободного газа, образование асфальтосмолистых и парафиновых отложений (АСПО). Описываются методы борьбы с этими явлениями, включая применение механических скребков, штанговращателей и специальных газовых сепараторов (якорей). Лекция позволяет сформировать комплексное представление о технической эксплуатации штангового оборудования и методах повышения</p>	ЛК, ЛР, СЗ

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
				коэффициента подачи насоса в сложных геолого-технических условиях.	
Раздел 3	Машины и оборудование для текущего и капитального ремонта скважин	3.1	Оборудование для текущего и капитального ремонта скважин	Лекция посвящена детальному обзору технического оснащения, необходимого для проведения текущего (ТРС) и капитального (КРС) ремонта скважин. В лекции подробно рассматриваются наземные технические средства: мобильные подъемные агрегаты, вышки, лебедки и талевые системы. Особое внимание уделено средствам механизации (автоматы для свинчивания/развинчивания труб, спайдеры, элеваторы), которые позволяют оптимизировать трудозатраты и повысить безопасность работ. Описывается функционал специализированной техники, такой как цементировочные агрегаты, пескосмесительные установки и парогенераторы, применяемые для интенсификации добычи и промывки забоя. Значительная часть материала отведена внутрискважинному оборудованию. Анализируются функции колонн насосно-компрессорных труб (НКТ), а также использование бурильных труб в процессе КРС для передачи крутящего момента породоразрушающему инструменту. Лекция дает системное представление о парке машин и инструментов, обеспечивающих полный цикл восстановления работоспособности скважин и проведения сложных геолого-технических мероприятий.	ЛК, ЛР, СЗ

* - заполняется только по **ОЧНОЙ** форме обучения: ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; СЗ – практические/семинарские занятия.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
Лекционная	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная комплектом специализированной мебели; доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	
Лаборатория	Аудитория для проведения лабораторных работ, индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и оборудованием.	
Компьютерный класс	Компьютерный класс для проведения занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная персональными компьютерами (в количестве ____ шт.), доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	Класс виртуальной реальности по управлению процессами добычи нефти и газа
Семинарская	Аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и техническими средствами мультимедиа презентаций.	
Для самостоятельной работы	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС.	

* - аудитория для самостоятельной работы обучающихся указывается **ОБЯЗАТЕЛЬНО!**

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Нефтегазопромысловое оборудование : [16+]. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. – 236 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=726506>

2. Зварыгин, В. И. Буровые станки и бурение скважин [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В. И. Зварыгин. - 2-е изд., стер. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2012. - 256 с.

3. Снарев, А. И. Выбор и расчет оборудования для добычи нефти : учебное пособие : [16+] / А. И. Снарев. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. – 217 с.

4. Тетельмин, В. В. Нефтегазовое дело. Полный курс. Том 1 : учебник / В. В. Тетельмин. - 3-е изд. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2024. - 416 с. - ISBN 978-5-9729-2021-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2170585>

5. Тетельмин, В. В. Нефтегазовое дело. Полный курс. Том 2 : учебник / В. В. Тетельмин. - 3-е изд. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2024. - 400 с. - ISBN 978-5-9729-2022-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2170586>

Дополнительная литература:

1. Ребрик Б.М. Бурение инженерно-геологических скважин [Текст]: Справочник / Б.М. Ребрик. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Недра, 1990. - 336 с.

2. Сулакшин С.С. Направленное бурение [Текст]: Учебник / С.С. Сулакшин. - М.: Недра, 1987. - 272 с.

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров

- Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН

<http://lib.rudn.ru/MegaPro/Web>

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>

- ЭБС Юрайт <http://www.biblio-online.ru>

- ЭБС «Консультант студента» www.studentlibrary.ru

- ЭБС «Троицкий мост»

2. Базы данных и поисковые системы

- электронный фонд правовой и нормативно-технической документации

<http://docs.cntd.ru/>

- поисковая система Яндекс <https://www.yandex.ru/>

- поисковая система Google <https://www.google.ru/>

- реферативная база данных SCOPUS

<http://www.elsevier.com/locate/scopus/>

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся при освоении дисциплины/модуля:*

1. Курс лекций по дисциплине «Машины и оборудование нефтегазового комплекса».

* - все учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся размещаются в соответствии с действующим порядком на странице дисциплины **в ТУИС!**

РАЗРАБОТЧИК:

Доцент

Должность, БУП

Подпись

Юшин Евгений Сергеевич

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

Заведующий кафедрой

Должность БУП

Подпись

Котельников Александр

Евгеньевич

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

Профессор

Должность, БУП

Подпись

Тюкавкина Ольга

Валерьевна

Фамилия И.О.