



## МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ФГБОУ ВО «ИГУ»

Кафедра геологии нефти и газа

УТВЕРЖДАЮ

Декан геологического факультета

С.П. Прими́на



« 28 » марта 2024 г.

### Рабочая программа дисциплины

#### Б1.В.1.15 Нефтепромысловое оборудование

Специальность 21.05.02 Прикладная геология

Специализация Геология месторождений нефти и газа

Квалификация выпускника - Горный инженер-геолог

Форма обучения очная

Согласовано с УМК геологического факультета

Рекомендовано кафедрой:

Протокол № 3 от « 28 » марта 2024 г.

Председатель  
Летунов С.П.

Протокол № 7

От «12» марта 2024 г.

Зав. кафедрой

Прими́на С.П.

Иркутск 2023 г.

- I. Цели и задачи дисциплины
- II. Место дисциплины в структуре ОПОП.
- III. Требования к результатам освоения дисциплины
- IV. Содержание и структура дисциплины
  - 4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов
  - 4.2 План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине
  - 4.3 Содержание учебного материала
    - 4.3.1 Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ
    - 4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение в рамках самостоятельной работы студентов
  - 4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов
- V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
  - а) перечень литературы
  - б) периодические издания
  - в) список авторских методических разработок
  - г) базы данных, поисково-справочные и информационные системы
- VI. Материально-техническое обеспечение дисциплины
  - 6.1. Учебно-лабораторное оборудование:
  - 6.2. Программное обеспечение:
  - 6.3. Технические и электронные средства обучения:
- VII. Образовательные технологии
- VIII. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации

## **I. Цели и задачи дисциплины:**

**Цель:** подготовка специалиста, имеющего представление о работе нефтегазопромыслового оборудования, технологических схем; о физических процессах, происходящих в различных узлах нефтепромыслового оборудования от устья скважины до пунктов сбора и перекачки углеводородов, находящихся на объектах нефтегазовых компаний; об основных направлениях совершенствования техники, используемой при эксплуатации нефтяных и газовых месторождений

**Задачами** изучения дисциплины являются:

- сформировать систему знаний о конструкциях нефтегазопромыслового оборудования, используемого при разработке и эксплуатации нефтяных, газовых и газоконденсатных месторождений;
- дать современное представление об основных группах оборудования, принципах работы и сущности применения на типовых объектах нефтяной и газовой промышленности;
- сформировать систему знаний о методах настройки промышленного оборудования;
- определить зарубежные аналоги нефтегазопромыслового и оборудования отечественных производителей;
- научить современным методикам расчета и подбора оборудования, при разработке и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений.

## **II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО**

Учебная дисциплина **Б1.В.1.15 Нефтепромысловое оборудование** относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Для изучения данной учебной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: «Бурение», «Геологии нефти и газа», «Физики нефтяного и газового пласта с основами подземной гидромеханики», «Нефтегазопромысловая геология».

Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной: «Основы разработки месторождений нефти и газа», «Технологии разведочного и эксплуатационного бурения», «Новые технологии при разведке и добыче нефти и газа».

## **III. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОП ВО по данной специальности 21.05.02 Прикладная геология

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций**

<b>Компетенция</b>	<b>Индикаторы компетенций</b>	<b>Результаты обучения</b>
<p align="center"><i>ПК-4</i> Способен разработать мероприятия по оптимизации добычи углеводородного сырья, формировать предложения по внедрению передовых технологий в работе оборудования скважины</p>	<p align="center"><i>ИДК ПК4.2</i> Разрабатывает мероприятия по оптимизации добычи углеводородного сырья</p>	<p>Знать: основные понятия, законы и процессы термодинамики и теплопередачи; общие законы и уравнения гидростатики и гидродинамики, методы расчета гидравлических сопротивлений движущейся жидкости.</p> <p>Уметь: выполнять основные технологические расчеты по выбору наземного и скважинного оборудования.</p> <p>Владеть: методами контроля за рациональной эксплуатацией нефтепромыслового оборудования; принимать меры предотвращения всех видов аварий оборудования.</p>
	<p align="center"><i>ИДК ПК4.3</i> Формирует предложения по внедрению передовых технологий в работе оборудования скважины</p>	<p>Знать: назначение, технические показатели основных видов нефтегазопромыслового оборудования: скважин, инструмента, механизмов и приспособлений, применяющихся при обслуживании и ремонте скважин;</p> <p>Уметь: подбирать комплекты машин, механизмов, другого оборудования и инструмента, применяемых при добыче нефти и газа, обслуживании и ремонте скважин.</p> <p>Владеть: выбором типовых методов и способов выполнения профессиональных задач, оценивая их эффективность и качество.</p>

#### IV. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов,  
Из них 6 часов – практическая подготовка

Форма промежуточной аттестации: зачёт

4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов

№ п/п	Раздел дисциплины/тема	Семестр	Всего часов	Из них практическая подготовка обучающихся	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся, практическую подготовку и трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа	Форма текущего контроля успеваемости/ Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
					Контактная работа преподавателя с обучающимися				
					Лекция	Практическое занятие	Консультация		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Введение	8			2			5	Устный опрос
2	Тема 1. Оборудование для фонтанной эксплуатации скважин				4	4		5	Устный опрос
3	Тема 2. Оборудование для штанговой насосной эксплуатации скважин				4	4		4	Устный опрос

4	Тема 3. Оборудование для бесштанговой эксплуатации скважин			4	4		4	Устный опрос
5	Тема 4. Оборудование для газлифтной эксплуатации скважин			4	4		4	Устный опрос
6	Тема 5. Оборудование для подземного ремонта скважин			4	4		4	Устный опрос
7	Тема 6. Оборудование для проведения технологических операций в скважинах			2	4		4	Устный опрос
8	Тема 7. Оборудование для повышения нефтеотдачи пластов			2	2		5	Устный опрос
9	Тема 8. Агрегаты для обслуживания ремонта и монтажа нефтепромыслового оборудования			2	2		13	Реферат

#### 4.2. План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Курс	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
4	<p>Тема 1. Оборудование для фонтанной эксплуатации скважин</p> <p>Тема 2. Оборудование для штанговой насосной эксплуатации скважин</p> <p>Тема 3. Оборудование для бесштанговой эксплуатации скважин</p> <p>Тема 4. Оборудование для газлифтной эксплуатации скважин</p> <p>Тема 5. Оборудование для подземного ремонта скважин</p> <p>Тема 6. Оборудование для проведения технологических операций в скважинах</p> <p>Тема 7. Оборудование для повышения нефтеотдачи пластов</p> <p>Тема 8. Агрегаты для обслуживания ремонта и монтажа нефтепромыслового оборудования</p>	Работа с литературными источниками	В течение семестра	40	Устный опрос	Указано в разделе V настоящей программы
	Тема 8. Агрегаты для обслуживания ремонта и монтажа нефтепромыслового оборудования	Работа с литературными источниками	В течение семестра	8	Расчетная работа	Указано в разделе V настоящей программы
Общий объем самостоятельной работы по дисциплине (час)				<b>94</b>		

### 4.3.Содержание учебного материала

Введение.

Тема 1. Оборудование для фонтанной эксплуатации скважин. Колонные головки. Фонтанная арматура.

Тема 2. Оборудование для штанговой насосной эксплуатации скважин. Насосы: объемные насосы, динамические насосы. Скважинные штанговые насосы. Насосные штанги. Насосно-компрессорные трубы. Приводы штанговых скважинных насосов.

Тема 3. Оборудование для бесштанговой эксплуатации скважин. Установки эл. центробежных насосов. Винтовые, гидropоршневые и другие типы бесштанговых насосов.

Тема 4. Оборудование для газлифтной эксплуатации скважин. Конструкция оборудования. Скважинные камеры. Компрессоры. Поршневые компрессоры. Центробежные и винтовые компрессоры.

Тема 5. Оборудование для подземного ремонта скважин. Талевая система. Подъемные лебедки и агрегаты для ремонта скважин. Инструмент и приспособления, применяемые при ремонте скважин. Противовыбросовое оборудование. Оборудование, применяемое для вращения инструмента.

Тема 6. Оборудование для проведения технологических операций в скважинах. Оборудование для промывки скважин. Оборудование для депарафинизации. Оборудование для гидравлического разрыва пласта. Оборудование для кислотных обработок. Установка для исследования и производства скважинных работ.

Тема 7. Оборудование для повышения нефтеотдачи пластов. Конструкция насосных агрегатов. Оборудование устья скважины.

Тема 8. Агрегаты для обслуживания ремонта и монтажа нефтепромыслового оборудования. Агрегаты для перевозки насосных штанг. Промысловые самопогрузчики. Агрегаты для наземного ремонта оборудования. Агрегаты для подготовительных работ при ремонте скважин.

#### 4.3.1. Перечень практических занятий

№ п/н	№ раздела и темы	Наименование практических работ	Трудоемкость (час.)		Оценочные средства	Формируемые компетенции (индикаторы)
			Всего часов	Из них практическая подготовка		
1	2	3	4	5	6	7
	Тема 1. Оборудование для фонтанной эксплуатации скважин	Выбор центробежных насосов и определение их работы	4		УО	ПК-4 ИДК ПК4.2 ИДК ПК4.3
	Тема 2. Оборудование для штанговой насосной эксплуатации скважин	Выбор и расчет насосных штанг для заданных условий.	4		УО	
	Тема 3. Оборудование для	Определение нагрузок на головку	4		УО	



	бесштанговой эксплуатации скважин	балансира СК, выбор привода и установление режима его работы. Определение мощности выбор двигателя. Расчет уравнивания СК. Определение усилий в шатунах. Проверочный расчет шатуна.				
	Тема 4. Оборудование для газлифтной эксплуатации	Принцип действия газлифта, конструкцию элементов скважинного оборудования, применяемое компрессорное оборудование	4			УО
	Тема 5. Оборудование для подземного ремонта скважин	Выбор оснастки талевого системы. Выбор и расчет талевого каната.	4			УО
	Тема 6. Оборудование для проведения технологических операций в скважинах	Оборудование устья скважины при гидроразрыве пласта.	4			УО
	Тема 7. Оборудование для повышения нефтеотдачи пластов	Конструкция насосных агрегатов для нагнетания воды в пласт, оборудование для поддержания пластового давления	2			УО
	Тема 8. Агрегаты для обслуживания ремонта и монтажа нефтепромыслового оборудования	Назначение и типы нефтепромыслового оборудования применяемого при капитальном ремонте скважин.	2			Реферат

#### 4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение студентами в рамках самостоятельной работы (СРС)

№ п/п	Тема	Задание	Формируемая компетенция	ИДК
1	2	3	4	5
1	Тема 1. Оборудование для фонтанной эксплуатации скважин	Требования к сборке фланцевых соединений Испытание фонтанных арматур. Работа с конспектом лекций по теме.	ПК-4	ИДК ПК4.2 ИДК ПК4.3
2	Тема 2. Оборудование для штанговой насосной эксплуатации скважин	Пути повышения коэффициента подачи. Работа с конспектом лекций по теме и лит. источниками	ПК-4	ИДК ПК4.2 ИДК ПК4.3
3	Тема 4. Оборудование для газлифтной эксплуатации	Назначение пакера на конце подъемных труб.	ПК-4	ИДК ПК4.2 ИДК ПК4.3

#### 4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Современное общество предъявляет достаточно широкий перечень требований к специалисту, среди которых существенное значение имеет наличие определенных способностей и умения самостоятельно добывать знания из различных источников, систематизировать полученную информацию, давать оценку конкретной финансовой ситуации. Формирование такого умения происходит в течение всего периода обучения через участие студентов в выполнении практических заданий, подготовке к зачетам и экзаменам, написанию курсовых и выпускных квалификационных работ. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

На лекциях излагаются лишь основные, имеющие принципиальное значение и наиболее трудные для понимания и усвоения теоретические и практические вопросы.

Теоретические знания, полученные студентами на лекциях и при самостоятельном изучении курса по литературным источникам, закрепляются при выполнении практического задания.

Текущая работа над учебными материалами включает в себя обработку конспектов лекций путем систематизации материала, заполнения пропущенных мест, уточнения схем и выделения главных мыслей основного содержания лекции. Для этого используются имеющиеся учебно-методические материалы и другая рекомендованная литература.

Границы между разными видами самостоятельных работ достаточно размыты, а сами виды работы пересекаются. Таким образом, самостоятельная работа студентов может быть как в аудитории, так и вне ее.

Закрепление всего изученного материала осуществляется при выполнении контрольного задания. Преподаватель помогает разобраться с проблемными вопросами и задачами (по мере их поступления) в ходе текущих консультаций.

#### V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

## **а) перечень литературы**

1. Сахаров, Виктор Александрович. Эксплуатация нефтяных скважин : учеб. пособие / В. А. Сахаров, М. А. Мохов ; Рос. гос. ун-т нефти и газа им. И. М. Губкина. - М. : Недра-Бизнесцентр, 2008. - 250 с. : ил. ; 22 см. - Библиогр.: с. 249-250. - ISBN 978-5-8365-0319-2 (5 экз.)

2. Абдуллаев, Юсуф Гамдулла оглы. Монтаж, эксплуатация и ремонт оборудования фонтанных и нагнетательных скважин / Ю.Г. Абдуллаев, Т.К. Велиев, Ш.Т. Джафаров. - М. : Недра, 1989. - 245 с. : ил. ; 22 см. - (Справочник рабочего). - ISBN 5247001400 (4 экз.)

3. Мохов, Михаил Альбертович. Фонтанная и газлифтная эксплуатация скважин : учеб. пособие / М. А. Мохов, В. А. Сахаров ; Рос. гос. ун-т нефти и газа им. И.М. Губкина. - М. : Недра-Бизнесцентр, 2008. - 188 с. : граф. ; 22 см. - Библиогр.: с. 185-186. - ISBN 978-5-8365-0312-3 (32 экз.)

4. Долгушин, В. А. Контроль скважин при ГНВП. Практические задания по управлению скважиной : [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. А. Долгушин, А. А. Земляной, А. В. Кустышев, Д. С. Леонтьев. - Тюмень : ТюмГНГУ, 2016. - 117 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/91828>. - ЭБС "Лань". - неогранич. доступ. - ISBN 978-5-9961-1206-7 (4 экз.)

5. Повалихин, Александр Степанович. Конструкции и оборудование поисково-разведочных скважин: учебник для использ. в образоват. процессе образоват. орг., realiz. программы высш. образования по направл. подгот. бакалавриата и магистратуры "Нефтегаз. дело" / А. С. Повалихин, В. Ю. Близиюков, И. Ю. Быков ; под общ. ред. А. С. Повалихина. - Старый Оскол: ТНТ, 2022. - 163 с.: а-ил.. - Библиогр.: с. 158-163 (1 экз.)

## **б) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

1. Научная библиотека ИГУ им. В.Г. Распутина <http://library.isu.ru/ru>

2. Государственная публичная научно-техническая библиотека – [www.gpntb.ru](http://www.gpntb.ru)

3. Российская государственная библиотека - <https://www.rsl.ru>

4. Всероссийский научно-исследовательский геологический институт им. А.П. Карпинского - <https://vsegei.ru/ru>

5. Информационно-издательский центр по геологии и недропользованию ООО «Геоинформмарк» – [www.geoinform.ru](http://www.geoinform.ru)

6. Аналитический журнал «Нефтегазовая Вертикаль» - [www.ngv.ru](http://www.ngv.ru)

7. Oil Gas Journal – [www.ogj.com](http://www.ogj.com)

8. Нефть России. Oil of Russia – [lukoil.ru](http://lukoil.ru)

9. Нефть и капитал – [www.oilcapital.ru](http://www.oilcapital.ru)

10. The Geological Society of America - <https://www.geosociety.org>

## **Электронно-библиотечные системы (ЭБС) ИГУ**

1. Электронный читальный зал «БиблиоТех» (адрес доступа <https://isu.bibliotech.ru>)

2. ЭБС «Издательство «Лань» (адрес доступа <http://e.lanbook.com>)

3. ЭБС Национальный цифровой ресурс «РУКОНТ» (адрес доступа <http://rucont.ru>)

4. ЭБС «Айбукс» (адрес доступа <http://ibooks.ru>)

5. Образовательная платформа «Юрайт» (адрес доступа <https://urait.ru>)

## **VI. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1. Учебно-лабораторное оборудование:**

<p>Специальные помещения: <i>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля</i></p>	<p><i>Аудитория укомплектована: специализированной (учебной) мебелью на 70 рабочих мест, доской меловой.</i>  Оборудована техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории по дисциплине «Геология и геохимия нефти и газа»: проектор CASIO XJ-A150, ноутбук ASUS K50NG series, экран настенный Classic Norma 244*183, колонки.  Учебно-наглядными пособиями, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочей программе дисциплины «Геология и геохимия нефти и газа»: «Атлас карт нефтегазоносности недр России» масштаба: 1: 5000000, Карта нефтегазоносности недр СССР, Карта «Топливо-Энергетический комплекс Красноярского края, Иркутской области, Республики Саха (Якутия) и Республики Бурятия», Геология и нефтегазоносность Восточного Предкавказья, Альбом месторождений нефти и газа нефтегазоносных бассейнов территории РСФСР, УССР и Казахской ССР.  Ауд. 223, ул. Ленина, 3</p>
<p>Специальные помещения: <i>Компьютерный класс (учебная аудитория) для групповых и индивидуальных консультаций, организации самостоятельной работы, в том числе, научно-исследовательской</i></p>	<p><i>Аудитория укомплектована: специализированной (учебной) мебелью на 13 рабочих мест, доской меловой.</i>  Оборудована техническими средствами обучения: Компьютеры – моноблоки ROSCOM с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации, проектор CASIO XL-V-2, ноутбук ASUS K50NG series, экран на треноге Da-Lite Versatol 178*178, колонки.  Ауд. 221, ул. Ленина, 3</p>

## 6.2. Программное обеспечение:

### Компьютерные программы Microsoft Office

## 6.3. Технические и электронные средства:

При реализации программы дисциплины аудиторские занятия проходят с использованием стационарного мультимедийного проектора и персонального компьютера для демонстрации презентаций материала в лекционной аудитории, оборудованной экраном.

Для материально-технического обеспечения дисциплины используются: компьютерный класс геологического факультета ИГУ, в котором все компьютеры имеют выход в сеть «Интернет».

Имеющийся на кафедре геологии нефти и газа и в Учебной лаборатории бурения видеоматериал позволяет проводить в интерактивной форме знакомство и компьютерные симуляции процессов строительства, бурения, закачивания скважины, испытания и других производственных процессов в нефтегазовой отрасли.

Кафедра геологии нефти и газа располагает фондом геологических отчетов (параллельно с Территориальным фондом) по территории Прибайкалья.

Электронные средства обучения по дисциплине размещены на образовательном портале ИГУ ([educa.isu.ru](http://educa.isu.ru)).

## VII. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

### Наименование тем занятий с указанием форм/ методов/ технологий обучения:

№ п/п	Тема занятия	Вид занятия	Форма / Методы//технологии дистанционного, интерактивного обучения	Количество часов
1	2	3	4	5
1	Принцип действия газлифта, конструкцию элементов скважинного оборудования,	Практическое занятие	Дискуссия	1

	<b>применяемое компрессорное оборудование</b>			
<b>Итого часов:</b>				<b>1</b>

## VIII. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Паспорт фонда оценочных средств определяет перечень формируемых дисциплиной компетенций (индикаторов их достижений), соотнесенных с результатами обучения в виде характеристики дескрипторов «знать», «уметь», «владеть» (см. раздел III настоящей РПД); программу оценивания контролируемой компетенции (индикаторов достижения компетенции), содержащую наименование оценочных материалов для обеспечения текущего контроля и промежуточной аттестации (табл. VII.1), соотнесенных с контролируемыми темами и/или разделами дисциплины и планируемыми результатами, показателем и критериями оценивания, а также характеристику оценочных материалов для обеспечения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине, в том числе оценку запланированных результатов и перечень оценочных материалов (средств) и характеристику критерии их оценивания.

### VIII.1 Программа оценивания контролируемой компетенции

Тема или раздел дисциплины	Код индикатора компетенции	Планируемый результат	Показатель	Критерий оценивания	Наименование ОС	
					ТК	ПА
<b>Темы 1-8</b>	ИДК ПК4.2 <i>Разрабатывает мероприятия по оптимизации добычи углеводородного сырья</i>	<b>Знать:</b> основные понятия, законы и процессы термодинамики и теплопередачи; общие законы и уравнения гидростатики и гидродинамики, методы расчета гидравлических сопротивлений движущейся жидкости. <b>Уметь:</b> выполнять основные технологические расчеты по выбору наземного и скважинного оборудования. <b>Владеть:</b> методами контроля за рациональной эксплуатацией нефтепромыслового оборудования; принимать меры	<b>Владеет материалом и терминологией по темам 1-8.</b>	<b>Отвечает на устные опросы из перечня вопросов текущей успеваемости и по темам 1-8; отвечает и выполняет задания на вопросы из перечня вопросов к зачету</b>	<b>УО, Р, Т,</b>	<b>3</b>

		предотвращения всех видов аварий оборудования.				
<b>Темы 1-8</b>	ИДК ПК4.3 <i>Формирует предложения по внедрению передовых технологий в работе оборудования скважины</i>	Знать: назначение, технические показатели основных видов нефтегазопромыслового оборудования: скважин, инструмента, механизмов и приспособлений, применяющихся при обслуживании и ремонте скважин; Уметь: подбирать комплекты машин, механизмов, другого оборудования и инструмента, применяемых при добыче нефти и газа, обслуживании и ремонте скважин. Владеть: выбором типовых методов и способов выполнения профессиональных задач, оценивая их эффективность и качество.	<b>Владеет материалом и терминологией по темам 1-8.</b>	<b>Отвечает на устные вопросы из перечня вопросов текущей успеваемости и по темам 1-8; отвечает и выполняет задания на вопросы из перечня вопросов к зачету</b>	<b>УО, Р, Т</b>	<b>3</b>

*Принятые сокращения: УО - устный опрос, Р - реферат, Т-тест, 3 - зачёт.*

### **VIII.2 Текущий контроль успеваемости**

Текущий контроль успеваемости – оценивание хода освоения элементов образовательной программы дисциплины в соответствии с настоящей рабочей программой, в том числе проверку уровня усвоения знаний, умений, навыков и отдельных элементов компетенций, полученных обучающимися в процессе освоения дисциплины.

#### ***Примерный список вопросов для устного опроса по темам 1-8.***

Описание процедуры: устный опрос проводится во время практических занятий и осуществляются в рамках объявленной для данного занятия темы. Устный опрос строится так, чтобы вовлечь в тему обсуждения максимальное количество обучающихся в группе, проводятся параллели с уже пройденным учебным материалом данной дисциплины и смежными курсами.

#### **Вопросы:**

1. Краткий исторический образ и современный уровень развития гидравлики.
2. Виды жидкостей. Основные физические свойства жидкостей: плотность, сжимаемость, силы поверхностного натяжения, вязкость.
3. Гидростатическое давление. Определение и свойства

4. Закон Паскаля.
5. Сила давления жидкости на плоские стенки.
6. Закон Архимеда.
7. Давление жидкости на криволинейные стенки.
8. Уравнение Бернулли, его геометрическая и энергетическая интерпретация.
9. Гидравлические сопротивления. Виды.
10. Трубопроводы. Назначение и классификация.
11. Основной закон фильтрации и границы его применения.
12. Термодинамическая система. Основные понятия.
13. Теплопередача между теплоносителями через плоскую разделительную поверхность.
14. Конструкция, принцип действия, назначение насосов объёмного действия.
15. Трубы, применяемые при добыче.
16. Фонтанная арматура, её схемы и назначение. Основные типы и конструкции фонтанной арматуры.
17. Принцип работы газлифтного подъёмника.
18. Назначение и состав штанговых скважинных насосных установок (ШСНУ).

#### **Критерии оценки:**

Уровень знаний определяется оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценка «отлично» - студент показывает полные и глубокие знания программного материала, логично и аргументировано отвечает на поставленный вопрос, а также дополнительные вопросы, показывает высокий уровень теоретических знаний.

Оценка «хорошо» - студент показывает глубокие знания программного материала, грамотно его излагает, достаточно полно отвечает на поставленный вопрос и дополнительные вопросы, умело формулирует выводы. В тоже время при ответе допускает несущественные погрешности.

Оценка «удовлетворительно» - студент показывает достаточные, но не глубокие знания программного материала; при ответе не допускает грубых ошибок или противоречий, однако в формулировании ответа отсутствует должная связь между анализом, аргументацией и выводами. Для получения правильного ответа требуется уточняющие вопросы.

Оценка «неудовлетворительно» - студент показывает недостаточные знания программного материала, не способен аргументировано и последовательно его излагать, допускаются грубые ошибки в ответах, неправильно отвечает на поставленный вопрос или затрудняется с ответом.

#### ***Примерный список тем для рефератов.***

1. Обоснование технологического режима и подбор оборудования скважины с низким дебитом
2. Подбор оборудования и установление режима работы фонтанной скважины, эксплуатирующей нефтяную оторочку.
3. Подбор оборудования и установление режима работы газлифтной скважины, эксплуатирующей нефтяную оторочку.
4. Обоснование технологического режима эксплуатации горизонтальных газовых скважин.
5. Обоснование технологического режима и подбор оборудования скважины с аномально высоким дебитом
6. Обоснование технологического режима работы скважин, продуцирующих газом с агрессивными компонентами.
7. Обоснование технологического режима работы скважин, оборудованных установками одновременно-раздельной эксплуатации.

8. Обоснование эксплуатации оборудования скважины, расположенной в многолетнемерзлых породах.
9. Подбор оборудования для освоения скважины
10. Анализ эксплуатации оборудования ШСНУ
11. Анализ эксплуатации оборудования УЭЦН
12. Анализ эксплуатации оборудования УЭВН
13. Основные исполнительные механизмы тракторных подъемников, системы управления основными исполнительными механизмами. Способы управления исполнительными механизмами
14. Модификация труб НКТ
15. Программное обеспечение по подбору УЭЦН
16. Кинематическое совершенство станка-качалки
17. Оборудование для одновременно-раздельной эксплуатации скважин
18. Конструкция и назначение шестерёнчатых, кулачковых и диафрагменных насосов
19. Российские производители буровых насосов

**Пример тестового задания**



**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**федеральное государственное**  
**бюджетное образовательное**  
**учреждение высшего образования**  
 «Иркутский государственный  
 университет»  
**(ФГБОУ ВО «ИГУ»)**  
**Геологический факультет**

**ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ**  
**(по темам 1-8)**

*Инструкция:*

Прежде чем приступить к выполнению тестового задания, внимательно прочитайте вопросы. Если Вы затрудняетесь ответить на вопрос, переходите к следующему, но не забудьте вернуться к пропущенному заданию.

Время выполнения теста – 45 мин.

Каждый правильный ответ на вопрос оценивается в 1 балл;

**Тест №1**

1 Штуцер дроселируемый регулятор (ШДР) предназначается?

1. Для регулирования режима работы фонтанной скважины и ее дебита
2. Для регулирования подачи бурового раствора
3. Для регулирования подачи ингибитора гидратообразования
4. Для регулирования давления на устье скважины во время её разрядки
5. Всё перечисленное

2 Блок дроселирования предназначается?

- 1 Для регулирования режима работы фонтанной скважины и ее дебита
- 2 Для регулирования подачи бурового раствора
- 3 Для регулирования подачи ингибитора гидратообразования



- 4 Для регулирования давления на устье скважины во время её разрядки  
5 Всё перечисленное

3 Штуцер угловой дросселируемый регулятор предназначается?

- 1 Для регулирования режима работы фонтанной скважины и ее дебита  
2 Для плавного регулирования режима эксплуатации  
3 Для регулирования подачи ингибитора гидратообразования  
4 Для регулирования давления на устье скважины во время её разрядки  
5 Всё перечисленное

4 Диафрагменный измеритель критического течения предназначается?

- 1 Для регулирования режима работы фонтанной скважины и ее дебита  
2 Для плавного регулирования режима эксплуатации  
3 Для регулирования подачи ингибитора гидратообразования  
4 Для создания критического течения при измерении дебита газа  
5 Всё перечисленное

5 Установка Надым предназначается?

- 1 Для регулирования режима работы фонтанной скважины и ее дебита  
2 Для плавного регулирования режима эксплуатации  
3 Для улавливания механических примесей при ГДИС  
4 Для создания критического течения при измерении дебита газа  
5 Всё перечисленное

6 Какие виды освоения существуют?

- 1 Свабирование  
2 Компрессирование  
3 Механизированное  
4 Метод замены раствора на более легкий  
6 Всё перечисленное

7 Оборудование (каротажный кабель, мандрель, поршень) к какому виду освоения относится?

- 1 Свабирование  
2 Компрессирование  
3 Механизированное  
4 Метод замены раствора на более легкий  
5 Всё перечисленное

8 Оборудование (протектор, электроцентробежный насос) к какому виду освоения относится?

- 1 Свабирование  
2 Компрессирование  
3 Механизированное  
4 Метод замены раствора на более легкий  
5 Всё перечисленное

9 Самое распространенный вид вторичного вскрытия пласта (перфорация)?

- 1 Кумулятивный  
2 Пулевой  
3 Торпедная

### 3 Гидропескоструйная

10 Среднегодовой уровень добычи нефти в РФ?

1. 250 млн. т.
2. 350 млн. т.
3. 450 млн. т.
4. 550 мон. т.

#### Ключ к тесту № 1

- 1-1,  
2-4  
3- 2  
4-4  
5-3  
6-6  
7-1  
8-3  
9-1  
10-4

### VIII.3. Промежуточная аттестация

По дисциплине «**Б1.В.1.14 Нефтепромысловое оборудование**» предусмотрены следующие формы промежуточной аттестации:

Заочная форма обучения зачёт;

#### VIII.3.1. Оценка запланированных результатов по дисциплине

Код компетенции	Код оцениваемого индикатора	Результаты обучения	Показатели
<b>ПК-4</b> <i>Способен разработать мероприятия по оптимизации добычи углеводородного сырья, формировать предложения по внедрению передовых технологий в работе оборудования скважины</i>	ИДК ПК4.2 <i>Разрабатывает мероприятия по оптимизации добычи углеводородного сырья</i>	<b>Знает:</b> основные понятия, законы и процессы термодинамики и теплопередачи; общие законы и уравнения гидростатики и гидродинамики, методы расчета гидравлических сопротивлений движущейся жидкости.	Может применить в расчетах основные показатели, понятия и законы термодинамики в методах расчета для подбора оптимального нефтегазопромыслового оборудования.
		<b>Умеет:</b> выполнять основные технологические расчеты по выбору наземного и скважинного оборудования.	В соответствии с геолого-техническими условиями эксплуатации скважин выполняет расчеты по выбору оптимального наземного и скважинного оборудования
		<b>Владеет:</b> методами контроля за	Выполняет профилактический

		рациональной эксплуатацией нефтепромыслового оборудования; принимать меры предотвращения всех видов аварий оборудования.	осмотр нефтегазопромыслового оборудования и инструмента.
ИДК ПК4.3 <i>Формирует предложения по внедрению передовых технологий в работе оборудования скважины</i>		<b>Знает:</b> назначение, технические показатели основных видов нефтегазопромыслового оборудования: скважин, инструмента, механизмов и приспособлений, применяющихся при обслуживании и ремонте скважин;	Осуществляет контроль за рациональной эксплуатацией нефтегазопромыслового оборудования.
		<b>Умеет:</b> подбирать комплекты машин, механизмов, другого оборудования и инструмента, применяемых при добыче нефти и газа, обслуживании и ремонте скважин.	Оптимально подбирает комплекты машин, механизмов, другого оборудования и инструмента, применяемого при добыче, сборе и транспорте нефти и газа
		<b>Владеет:</b> выбором типовых методов и способов выполнения профессиональных задач, оценивая их эффективность и качество.	Выполняет техническое обслуживание бурового оборудования и инструмента, оборудования для эксплуатации нефтяных и газовых скважин

### VII.3.3 Оценочные материалы, обеспечивающие диагностику сформированности компетенций (или индикаторов компетенций), заявленных в рабочей программе дисциплины

#### Примерный список вопросов к зачету.

1. Оборудование для промывки скважин.
2. Система оборудования для поддержания пластового давления.
3. Электротепловая обработка, глубинный электронагреватель.
4. Оборудование для гидроразрыва пласта, его состав.
5. Оборудования для кислотных обработок. Способы транспортировки и способы хранения кислоты.
6. Основные детали и узлы превенторов их технические характеристики.
7. Элементы талевой системы подъёмных агрегатов.

8. Подъемные установки.
9. Установки и агрегаты для подземного и капитального ремонта скважин.
10. Основы системы планово-предупредительного ремонта.
11. Нефтяные резервуары для накопления, кратковременного хранения и учета «сырой» и поворотной нефти. Понятие «резервуарный парк».
12. Нефтяные нагреватели и печи.
13. Оборудование для отделения нефти от газа и свободной воды.
14. Оборудование для замера продукции скважины.
15. Трубопроводы системы сбора и подготовки нефти и газа.
16. Унифицированная технологическая схема комплекса сбора и подготовки нефти, газа и воды.
17. Кабельная линия, назначение и состав.
18. Оборудование регулировки частоты вращения погружных двигателей.
19. Установки штанговых винтовых насосов.
20. Установки электроприводных винтовых насосов для добычи нефти
21. Установки электроприводных диафрагменных насосов для добычи нефти.
22. Гидроприводные насосные установки.
23. Струйные насосные установки.
24. Штанговые скважинные насосы (ШСН), назначение, типы, основные параметры и технические характеристики ШСН.
25. Технологические операции по техническому обслуживанию оборудования.
26. Методы и правила монтажа и демонтажа оборудования, и установок для газлифтных скважин, принципы работы и эксплуатации оборудования, требования к монтажу и демонтажу.
27. Скважинное оборудование для газлифтного способа добычи нефти.
28. Эксплуатация оборудования в осложнённых условиях
29. Выявление возможных неисправностей в работе манометрического вентиля.
30. Регулирующие устройства (штуцеры), назначение и устройство.
31. Регулирование режима эксплуатации с помощью дросселей.
32. Запорные устройства. Фланцевые соединения фонтанной арматуры.
33. Уплотнители, применяемые при отборе нефти и газа из пласта, при исследовании или испытании, при воздействии на пласт или его призабойную зону.
34. Трубы для нефтепромысловых коммуникаций.
35. Оборудование забойной (в зоне продуктивного пласта) и устьевой части скважины.
36. Оборудование устья скважины колонной головкой (колонная обвязка).
  - а. Конструкция и основные параметры колонных обвязок.
37. Характерные неисправности в работе центробежных насосов и способы их устранения.
38. Методика расчета подачи, мощности, напора, КПД, осевого давления, коэффициента быстроходности колеса насоса, рабочей характеристики, параллельного и последовательного соединения насосов.
39. Конструкция, принцип действия, назначение насосов динамического действия.
40. Монтаж и техническая эксплуатация бурового насосов.
41. Конструкция, принцип действия, назначение насосов объёмного действия.
42. Устройство котельных агрегатов: типы, основное и вспомогательное оборудование котлоагрегата.
43. Теплопередача между теплоносителями через цилиндрическую разделительную поверхность.
44. Теплопередача между теплоносителями через плоскую разделительную поверхность.
45. Термодинамические циклы в поршневых компрессорах.
46. Конструкция двигателей внутреннего сгорания.
47. Термодинамические процессы изменения состояния газов.

48. Второе начало термодинамики.
49. Насосы, их виды, принцип действия.
50. Общие понятия и классификация неньютоновских жидкостей.
51. Параллельно-прямолинейная и плоскорадиальная установившаяся фильтрация нефти, газа.
52. Критерий Рейнольдса.
53. Основное уравнение гидростатики (две формы записи).

#### **Критерии оценки:**

- оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если полнота знаний теоретического материала студентом выше 50%, что включает в себя:

- знание основных терминов и понятий курса;
  - последовательное изложение материала курса;
  - умение формулировать выводы по теме вопросов;
  - достаточно развёрнутые ответы на вопросы;
  - умение пользоваться терминологией при ответе на вопрос.
- оценка «незачтено» выставляется, если полнота знаний теоретического

контролируемого материала студентом ниже 50%:

- неудовлетворительное знание основных терминов и понятий курса;
- отсутствие логики и последовательности в изложении материала курса;
- неумение формулировать отдельные выводы и обобщения по теме вопросов;
- неумение пользоваться терминологией при ответе на вопрос.

#### **Разработчики:**


  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

преп. П.А. Федерягин

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО № 953 от 12.08.2020 г. по специальности 21.05.02 Прикладная геология, специализация «Геология месторождений нефти и газа».

Программа рассмотрена на заседании кафедры геологии нефти и газа «12» марта 2024 г.

Протокол № 7 Зав. кафедрой

  
\_\_\_\_\_

С.П. Прими́на

*Настоящая программа, не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.*