

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УДМУРТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФИЛИАЛ ФГБОУ ВО «УДГУ» В Г. ВОТКИНСКЕ

УТВЕРЖДАЮ»
Зам. директора по УМР



Е. Н. Бралгина

«23» марта 2023г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Оборудование для добычи нефти

Направление подготовки
21.03.01 «НЕФТЕГАЗОВОЕ ДЕЛО»

Направленность (профиль подготовки)
21.03.01.01 Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти

Квалификация выпускника
БАКАЛАВР


Форма обучения
Очно-заочная

ПРИЕМ 2023/2024 уч. года

Разработчик(и) рабочей программы дисциплины(модуля)

ФИО	Ученая степень, звание, должность	Контактная информация (служебные E-mail и телефон)
Р.Г. Латыпов	Ст.преподаватель	E-mail: nfkafedra@udsu.ru Тел.: 8 (3412) 91-63-12


Экспертиза рабочей программы

<i>Первый уровень</i> (оценка качества содержания программы, соответствие целям и задачам ООП ВО)	
Руководитель ООП ВО	Подпись руководителя ООП ВО
С.Ю. Борхович, к.т.н., доцент	

Выписка из решения

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело. Соответствует целям и задачам ООП по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело.


Программа рекомендуется к использованию в учебном процессе.

<i>Второй уровень</i> (оценка качества содержания программы и применяемых педагогических технологий)		
Наименование кафедры	№ протокола, дата	Подпись зав. кафедрой
Информационных и инженерных технологий	№ 7 от 14.03.23 г.	О.В.Мамрыкин 

Выписка из решения

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело. Составители учли все рекомендации УМУ УдГУ.

Программа рекомендуется к использованию в учебном процессе.

<i>Третий уровень</i> (соответствие целям подготовки и учебному плану образовательной программы)		
Методическая комиссия института, в структуре ООП которого будет реализовываться данная программа	№ протокола, дата	Подпись председателя НМС
	№ 3 от 21.03.23 г.	Е.Н. Брагина 

Выписка из решения

Рабочая программа и фонд оценочных средств составлены в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело. Составители учли все рекомендации УМУ УдГУ

Программа и фонд оценочных средств рекомендуется к использованию в учебном процессе.

Рабочая программа дисциплины (модуля) рассмотрена и переутверждена на 2023-2024 учебный год на заседании кафедры «Информационных и Инженерных Технологий»

Протокол № 7 от 14.03.23 г.
Заведующий кафедрой / Мамрыкин О.В./



ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Цель и задачи освоения дисциплины.....	4
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы	4
3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине , соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной образовательной программы	4
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	10
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества часов и видов учебных занятий.....	11
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы студентов по дисциплине	21
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по дисциплине	24
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	34
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	36
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	40
11. Особенности организации образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	41

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО 3++ по направлению подготовки 21.03.01. Нефтегазовое дело, утвержденного Приказом Минобрнауки РФ от « 09 » февраля 2018 г., № 96.

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является приобретение знаний и навыков эффективной, безаварийной эксплуатации и обслуживания оборудования.

Задачи курса:

- изучение конструкций типовых представителей оборудования для добычи нефти, их принципа и теории действия по вопросам связанным с его применением,
- умения пользоваться рабочими характеристиками машин и оборудования, его функциональными возможностями, средствами и способами регулирования в соответствии с потребностями технологического процесса,
- изучения методик подбора оборудования по основным параметрам технологических процессов,
- изучения правил эксплуатации и технического обслуживания ОДН с учетом требований охраны труда, техники безопасности, экологической безопасности,
- владения информацией по техническому уровню отечественной и зарубежной техники, ее эффективности, безопасности, экологии и т.п.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Дисциплина входит в часть, формируемая участниками образовательных отношений ООП бакалавриата

Для изучения данной учебной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: Начертательная геометрия, Теоретическая механика, Материаловедение, Электротехника, Гидравлика и нефтегазовая гидромеханика, Термодинамика и теплопередача.

Успешное освоение дисциплины позволяет перейти к изучению Капитальный и текущий ремонт скважин, производственной практики

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине , соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной образовательной программы

Планируемые результаты обучения по дисциплине – это знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности. Планируемые результаты освоения образовательной программы – это формируемые дисциплиной компетенции.

Освоение дисциплины направлено на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ООП ВО по данному направлению подготовки:

Результаты освоения ООП ВО (компетенции)	Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине	
<p>ПК-2 Способность проводить работы по диагностике, техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации технологического оборудования в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности</p>	<p>ПК-2.1 знать назначение, правила эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования ПК-2.2 знать принципы организации и технологии ремонтных работ, методы монтажа, регулировки и наладки оборудования ПК-2.3 уметь анализировать параметры работы технологического оборудования ПК-2.4 уметь разрабатывать и планировать внедрение нового оборудования ПК-2.5 владеть методами диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда.</p>	<p>Знать: - конструкции типовых представителей оборудования для добычи нефти, функциональные и кинематические связи элементов оборудования, используя современные образовательные и информационные технологии, - функции основных узлов и деталей, действующие нагрузки и напряжение, - принципы работы и теорию действия оборудования, используя основные законы естественнонаучных дисциплин, - правила подбора оборудования для конкретных условий применения, - правила применения, эксплуатации и технического обслуживания оборудования для добычи нефти, - возможности и способы регулирования машин, - порядок действия в аварийных ситуациях, - признаки критичности работающего оборудования и его восстановления, - правила по охране труда и технике безопасности при эксплуатации оборудования.</p>	<p>Уровень 1*</p>
<p>ПК-5 Способность оформлять технологическую,</p>	<p>ПК-5.1 знать понятия и виды технологической, технической и</p>	<p>осуществляет оперативный контроль за техническим состоянием технологического оборудования, используемого</p>	<p>Уровень 1</p>

<p>техническую, промышленную документацию по обслуживанию и эксплуатации объектов нефтегазовой отрасли в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности</p>	<p>промышленной документации и предъявляемые к ним требования ПК-5.2 знать виды и требования к промышленной отчетности, основные отчетные документы, сроки предоставления, алгоритмы формирования отчетов ПК-5.3 уметь формировать заявки на промышленные исследования, потребность в материалах ПК-5.4 владеть навыками ведения промышленной документации и отчетности</p>	<p>при строительстве, ремонте, реконструкции, восстановлении нефтяных и газовых скважин, добыче нефти и газа, сборе и подготовке скважинной продукции, транспорте и хранении углеводородного сырья</p>	
--	--	--	--

		<ul style="list-style-type: none"> - производить необходимые расчеты (прочностные, кинематические, гидравлические и др.), касающиеся эксплуатации оборудования, - пользоваться рабочими характеристиками машин, регулировать рабочие параметры машин и оборудования в соответствии с технологическим регламентом - выбирать оборудование по основным параметрам технологических процессов, - оценивать техническое состояние эксплуатируемого оборудования и определять его критичность под действием нагрузок в процессе проведения технологических операций, - эксплуатировать и обслуживать оборудование, применяемое при подземном ремонте, добыче нефти, трубопроводном транспорте 	Уровень 2
		<ul style="list-style-type: none"> - осуществлять технологические процессы добычи нефти и газа, сбора и подготовки скважинной продукции, подземного ремонта скважин, - читать чертежные и другие схемно-графические материалы (кинематические, гидравлические, пневматические), а также оформлять техническую и служебную документацию. 	Уровень 3***
		<p>Уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> - производить необходимые расчеты (прочностные, кинематические, гидравлические и др.), касающиеся эксплуатации оборудования, - пользоваться рабочими характеристиками машин, регулировать рабочие параметры машин и оборудования в соответствии с технологическим регламентом - выбирать оборудование по 	Уровень 1

		<p>основным параметрам технологических процессов,</p> <ul style="list-style-type: none"> - оценивать техническое состояние эксплуатируемого оборудования и определять его критичность под действием нагрузок в процессе проведения технологических операций, - принимать решения при возникновении нештатных ситуаций со скважинным и наземным оборудованием, - эксплуатировать и обслуживать оборудование, применяемое при подземном ремонте, добыче нефти, трубопроводном транспорте, - осуществлять технологические процессы добычи нефти и газа, сбора и подготовки скважинной продукции, подземного ремонта скважин, - читать чертежные и другие схемно-графические материалы (кинематические, гидравлические, пневматические), а также оформлять техническую и служебную документацию. 	
--	--	---	--

		участвовать в испытании нового оборудования, опытных образцов, отработке новых технологических режимов при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин, добыче нефти и газа, сборе и подготовке скважинной продукции, транспорте и хранении углеводородного сырья.	Уровень 2
		осуществлять и корректировать технологические процессы при строительстве, ремонте и эксплуатации скважин различного назначения и профиля ствола на суше и на море, транспорте и хранении углеводородного сырья	Уровень 3
		<p>Владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы оборудования, - правилами эксплуатации и технического обслуживания оборудования, - методами и способами корректировки технологических процессов при эксплуатации, ремонте, строительстве скважин, - нормативно-технической документацией по эксплуатации и обслуживанию оборудования, - методиками, правилами и техническими средствами обеспечения безопасности при эксплуатации и обслуживании оборудования, - информацией по отечественной и зарубежной технике, по вопросам технического уровня, эффективности, безопасности, экологии и др. - методиками, программными средствами и руководящими техническими материалами по подбору и эксплуатации оборудования, - сопроводительной 	Уровень 1

		конструкторской эксплуатационной, ремонтной и иной научно-технической документацией на оборудование, - безопасными приемами пуска, остановки и регулирования работы оборудования.	
		обслуживать технологическое оборудование, используемое при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин	Уровень 2
		осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	Уровень 3

**Уровень 1 (повышенный) предполагает готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении (соответствует оценке «отлично» при оценивании освоения компетенции.*

***Уровень 2 (базовый) позволяет решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам (соответствует оценке «хорошо» при оценивании освоения компетенции.*

****Уровень 3 (пороговый) дает общее представление о виде деятельности, основных закономерностях функционирования объектов профессиональной деятельности, методов и алгоритмов решения практических задач (соответствует оценке «удовлетворительно» при оценивании освоения компетенции.*

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 академических часов.

Объем контактной работы обучающихся с преподавателем составляет 26 академических часов, из них:

6 сем

- лекции – 4 часов;

- практические (семинарские) занятия – 6 часов;

- прием зачета , контрольная работа

Объем самостоятельной работы составляет 62 академических часов

7 сем

- лекции – 6 часов;

- практические (семинарские) занятия – 10 часов;

- прием экзамена – 9 часов

Объем самостоятельной работы составляет 83 академических часов

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества часов и видов учебных занятий

№ п/п	Разделы, темы дисциплины, аннотация темы	Неделя семестра	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)				СРС	Формы текущего контроля успеваемости	Формируемые компетенции /индикаторы достижения компетенций
			Контактная работа с преподавателем						
			Лек.	Сем. (Практ.)	Лаб.	КСР*			
Семестр 6									
1.	<p>Модуль1 Насосы</p> <p><u>Раздел</u> 1. Динамические Насосы</p> <p>Тема 1. Центробежные нефтяные насосы. Конструкции, области Применения, показатели работы, эксплуатация, Техническое обслуживание</p> <p><u>Раздел 2.</u> Объемные Насосы</p> <p>Тема1 Насосы поршневые и плунжерные</p> <p>Тема2. Роторные насосы</p> <p>Модуль2</p> <p>Компрессоры</p> <p><u>Раздел</u> 1. Динамические компрессоры</p> <p>Раздел2. Объемные</p>		4	6			62	Контр раб	ПК-2. ПК-5

<p>Компрессоры</p> <p>Модуль 3 Объемный</p> <p>Гидропривод</p> <p><u>Раздел 1.</u> Основные элементы</p> <p>гидропривода, применение</p> <p><u>Раздел 2.</u> Объемные</p> <p>Гидродвигатели,</p> <p>гидроаппаратура, гидрораспределители, гидроклапаны, гидродрессели.</p> <p>Модуль 4</p> <p>Оборудование для текущего и капитального ремонта скважин</p> <p><u>Раздел 1.</u> Агрегаты для ТРС и КРС</p> <p><u>Раздел 2.</u></p> <p>Оборудование талевой системы</p> <p><u>Раздел 3.</u></p> <p>Оборудование и инструмент для ликвидации аварий в скважине</p>								
7 сем								
<p>Модуль 5</p> <p>Оборудование ствола скважины, законченной бурением.</p> <p><u>Раздел 1.</u></p> <p>Оборудование устья скважины.</p> <p><u>Раздел 2.</u></p> <p>Оборудование стволовой части скважины</p> <p>Модуль 6</p> <p>Оборудование для подъема жидкости из скважин.</p> <p><u>Раздел 1.</u></p> <p>Оборудование для эксплуатации скважин фонтанным способом</p> <p><u>Раздел 2.</u></p> <p>Оборудование</p>		6	10			83		ПК-2, ПК-5

для эксплуатации скважин газлифтным способом <u>Раздел 3.</u> Оборудование для эксплуатации скважин эксплуатируемых ШСНУ <u>Раздел 4.</u> Оборудование для эксплуатации скважин УЭЦН <u>Раздел 5.</u> Оборудование для эксплуатации скважин УЭВН, УЭЦН, установками с цепным приводом <u>Раздел 6.</u> Оборудование для эксплуатации скважин ГПНУ <u>Раздел 7.</u> Оборудование для одновременно-раздельной эксплуатации скважин <u>Раздел 8.</u> Оборудование для эксплуатации скважин ШСНУ с гидроприводом, длинноходовыми насосными установками и др.									
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Модуль 1. Насосы.

Раздел 1. Динамические насосы.

Лекция 1.

Тема: Классификация, стандартизованные показатели работы насосов.

Конструкции типовых представителей нефтяных насосов. Области применения

Лекция 2.

Тема: Основы теории и принцип действия центробежных (лопастных) насосов. Характеристика ЦН. Работа на трубопровод. Эксплуатация и техническое обслуживание ЦН

Раздел 2. Объемные насосы.

Лекция 3.

Тема: Основы теории и принцип действия поршневых и плунжерных насосов. Конструкции типовых представителей. Применение. Эксплуатация и техническое обслуживание.

Лекция 4.

Тема: Роторные насосы. Область применения. Принцип действия и конструкции типовых представителей. Применение. Эксплуатация и техническое обслуживание

Модуль 2. Компрессоры

Раздел 1. Динамические компрессоры.

Лекция 5.

Тема: Основы теории и принцип действия динамических компрессоров. Основные параметры, характеристика. Типовые конструкции. Применение. Эксплуатация и техническое обслуживание

Лекция 6.

Тема: Объемные компрессоры (поршневые, винтовые, роторные). Основы теории и принцип действия. Конструкции типовых представителей, применяемых в нефтегазодобыче. Основные показатели технической характеристики. Применение. Эксплуатация и техническое обслуживание

Модуль 3. Объемный гидропривод.

Раздел 1. Область применения гидроприводов и состав оборудования.

Лекция 7.

Тема: Основные понятия и определения. Принципиальные схемы гидроприводов. Основные элементы гидроприводов, принципы действия и конструкции. Эксплуатация и техническое обслуживание.

Раздел 2. Объемные гидродвигатели и гидроаппаратура.

Лекция 8.

Тема: Гидромоторы, Гидроцилиндры. Типовые конструкции и применение. Гидроаппаратура, гидрораспределители, гидроклапаны, гидравлические дроссели. Назначение, типовые конструкции, применение

Модуль 4. Оборудование для текущего и капитального ремонта скважин (ТРС, КРС).

Раздел 1. Агрегаты для ТРС и КРС.

Лекция 9.

Тема: Типоразмерный ряд. Состав оборудования. Кинематическая схема типовых представителей. Показатели технической характеристики. Эксплуатация и техническое обслуживание.

Лекция 10.

Тема: Выбор оборудования для ремонта. Расчет отдельных элементов - талевой системы, тормоза

Лекция 11.

Тема: Оборудование талевой системы (кронблоки, талевые блоки, крюки, вертлюги). Конструкции типовых представителей. Показатели технической характеристики. Расчет отдельных элементов. Эксплуатация и техническое обслуживание.

Лекция 12.

Тема: Оборудование для проведения спуско-подъемных операций (СПО). Ключи трубные и механические, спайдеры, элеваторы трубные и штанговые. Конструкции типовых представителей. Применение. Показатели технической характеристики. Эксплуатация и техническое обслуживание.

Лекция 13.

Тема: Оборудование и инструмент для ликвидации аварий с трубами и штангами, для ремонта эксплуатационной колонны, для производства фрезерных работ. Конструкции типовых представителей, применение

Лекция 14.

Тема: Оборудования для проведения бурильных работ в скважине. Буровые насосы, вертлюги, роторы, спайдеры, противовыбросовое оборудование. Конструкции типовых представителей, показатели технической характеристики. Применение. Эксплуатация и техническое обслуживание

Модуль 5. Оборудование ствола скважины законченной бурением.

Раздел 1. Оборудование устьевой части скважины

Лекция 1.

Тема: Обвязка устья скважины. Колонные головки. Стволовая часть скважины. Фильтры. Клапаны отсекатели. Конструкция типовых представителей. Элементы расчета. Применение.

Лекция 2.

Тема: Обсадные и эксплуатационные колонны. Типы и конструкция труб по ГОСТ 632-80, ТУ М-3-329-74. Переводники, башмаки, обратные и циркуляционные клапаны, разъединители колонн. Назначение. Конструкции типовых представителей. Применение.

Лекция 3.

Тема: Расчет обсадных колонн на прочность. Методика расчета. Избыточное наружное и внутреннее давление. Расчет хвостовиков и колонн, спускаемых секциями. Осевая нагрузка от собственного веса колонны. Расчет натяжения обсадных колонн.

Лекция 4.

Тема: Скважинные уплотнители (пакеры). Назначение. Классификация. Конструкции типовых представителей. Посадка пакера. Расчет. Применение.

Лекция 5.

Тема: Комплекты специального скважинного оборудования. Состав оборудования. Назначение. Конструкции типовых представителей. Применение.

Модуль 6. Оборудование для подъема жидкости из скважин.

Раздел 1. Оборудование для эксплуатации скважин фонтанным способом.

Лекция 6.

Тема: Фонтанная арматура по ГОСТ 13846-84. Запорные и регулирующие устройства. Конструкции типовых представителей. Подбор арматуры. Элементы расчета фонтанной арматуры. Эксплуатация и техническое обслуживание.

Раздел 2. Оборудование для эксплуатации скважин газлифтным способом.

Лекция 7.

Тема: Принцип действия газлифта. Газлифтные установки Л, ЛН, ЛНТ, ЛНП. Наземное оборудование. Скважинное оборудование газлифтных скважин. Конструкции типовых представителей. Расчет газлифтного подъемника.

Раздел 3. Оборудование скважин, эксплуатируемых штанговыми скважинными насосными установками (ШСНУ).

Лекция 8.

Тема: Классификация ШСНУ по различным параметрическим и конструктивным признакам. Типоразмерные ряды станков-качалок. Станки-качалки, редукторы, устьевая арматура – конструкция типовых представителей. Подбор оборудования для ШСНУ. Монтаж станков-качалок. Эксплуатация и техническое обслуживание.

Лекция 9.

Тема: Кинематика станков-качалок. Силы, действующие в точке подвеса штанг. Уравновешивание станков-качалок. Крутящий момент на кривошипе станке-качалке. Мощность электродвигателя станка-качалки.

Лекция 10.

Тема: Скважинное оборудование ШСНУ. Штанги. Конструкция, расчет колонны штанг. Трубы насосно-компрессорные (НКТ). Конструкции по ГОСТ Р 52203-2004. Расчет НКТ.

Лекция 11.

Тема: Погружные плунжерные насосы. Конструкции типовых представителей. Область применения. Эксплуатация.

Раздел 4. Оборудование скважин, эксплуатируемых установками электроцентробежных погружных насосов.(УЭЦН)

Лекция 12.

Тема: Наземное оборудование УЭЦН. Классификация по различным параметрическим и конструктивным признакам. Назначение, характеристика, применение. Устройство питания, управления и защиты. Кабельные линии. Применение. Эксплуатация.

Лекция 13.

Тема: Скважинное оборудование УЭЦН. Электро-центробежный насос, гидрозащита, газосепаратор, погружной электродвигатель отечественных и зарубежных производителей. Назначение. Конструкции типовых представителей. Подбор установок для заданных условий. Эксплуатация и техническое обслуживание.

Раздел 5. Оборудование для эксплуатации скважин установками электровинтовых насосов (УЭВН), в том числе с погружным и наземным приводом.

Лекция 14.

Тема: Область применения УЭВН. Характеристики. Конструкции типовых представителей. Эксплуатация и техническое обслуживание.

Раздел 6. Оборудование для эксплуатации скважин гидроприводными насосными установками (ГПНУ).

Лекция 15.

Тема: Структурная схема ГПНУ. Наземное и скважинное оборудование. Принцип действия гидроприводного насоса. Структура расчета по подбору ГПНУ. Основные расчетные зависимости рабочих параметров для подбора ГПНУ – определение расхода рабочей жидкости, определение мощности и КПД ГПНУ.

Раздел 7. Оборудование для эксплуатации скважин длинноходовыми установками, установками с цепным и гидравлическим приводом погружных плунжерных насосов.

Лекция 16.

Тема: Конструкции типовых представителей. Области применения. Характеристики. Эксплуатация и техническое обслуживание.

Раздел 8. Оборудование для одновременно-раздельной эксплуатации скважин (ОРЭ).

Лекция 17.

Тема: Классификация способов ОРЭ. Схемы оборудования для ОРЭ. Схемы оборудования для одновременно-раздельной закачки воды. Оборудование для раздельной эксплуатации и его расчет.

Содержание практических занятий

Лабораторные занятия направлены на достижение цели освоения дисциплины «Оборудование для добычи нефти», в том числе:

- развития умения работы с технической документацией, по графическим изображениям и техническому описанию изучать конструкции и вопросы эксплуатации и технического обслуживания оборудования;
- умения «раздеталирования» сборочных чертежей и узлов оборудования и графического их изображения;
- умения составления структурно-функциональных схем оборудования;
- изучения конструкций, параметров, кинематических, гидравлических, пневматических схем оборудования, вопросов эксплуатации и технического обслуживания оборудования для добычи нефти.

Тема 1.

Изучение конструкций и построения структурно-функциональной схемы центробежных насосов.

Тема 2.

Рабочая характеристика центробежных насосов. Построение характеристик для различных схем подключения и регулировочных характеристик.

Тема 3.

Раздеталирование центробежного насоса.

Тема 4.

Изучение вопросов эксплуатации и технического обслуживания центробежных насосов.

Тема 5.

Изучение конструкций и построение СФС поршневых насосов двухстороннего действия.

Тема 6.

Изучение конструкций и построение СФС плунжерных насосов.

Тема 7.

Расчет параметров насосов для заданных условий.

Тема 8.

Раздеталирование поршневого насоса.

Тема 9.

Раздеталирование плунжерного насоса.

Тема 10.

Изучение вопросов эксплуатации и технического обслуживания поршневых и плунжерных насосов.

Тема 11.

Эскизирование деталей оборудования по образцам.

Тема 12.

Построение совместных характеристик насоса и трубопроводной сети.

Тема 13.

Изучение конструкции и построение СФС инструментов для СПО (ключи ручные, трубные, механические, элеваторы, спайдеры и др.) и вопросов эксплуатации и технического обслуживания.

Тема 14.

Изучение конструкции и построение СФС элементов талевой системы (кронблоки, талевые блоки, крюки, лебедки и др.) и вопросов эксплуатации и технического обслуживания.

Тема 15.

Изучение конструкции, построение СФС оборудования для бурения (роторы, вертлюги, лебедки и др.) и вопросов эксплуатации и технического обслуживания.

Тема 16.

Изучение конструкции и вопросов применения инструментов для ликвидации аварий с трубами.

Тема 17.

Изучение конструкции и вопросов применения инструментов для ликвидации аварий со штангами.

Тема 18.

Изучение конструкции, вопросов эксплуатации и технического обслуживания фонтанной арматуры, в том числе запорные и регулирующие устройства.

Тема 19.

Фонтанная арматура для работы со скважинными устройствами. Обвязка фонтанной арматуры для проведения различных технологических операций.

Тема 20.

Изучение конструкции и вопросов применения скважинного оборудования для газлифтного способа добычи (скважинные камеры, газлифтные клапаны, ингибиторные клапаны, циркуляционные клапаны, разъединители колонн, телескопические соединения и др.).

Тема 21.

Изучение конструкции, вопросов применения, построения СФС пакеров и якорей.

Тема 22.

Изучение конструкции, вопросов эксплуатации и технического обслуживания устьевого арматуры УСШН и построение СФС.

Тема 23.

Изучение конструкции, вопросов эксплуатации и технического обслуживания привода УСШН и построение СФС.

Тема 24.

Изучение конструкции, вопросов эксплуатации и технического обслуживания штанговой насосной установки с гидроприводом.

Тема 25.

Изучение конструкции, вопросов эксплуатации и технического обслуживания гидроприводных насосных установок (ГПНУ), в том числе:

- наземное оборудование;
- гидронасос.

Тема 26.

Изучение конструкции, вопросов эксплуатации и технического обслуживания УЭЦН, в том числе:

- устьевая арматура;
- наземное оборудование управления и защиты;
- электроцентробежный насос;
- гидрозащита;
- погружной электродвигатель.

Тема 27.

Изучение конструкции, вопросов эксплуатации и технического обслуживания установок электровинтовых насосов (в том числе с погружным электродвигателем и наземным), электродиафрагменных насосов (УЭДН).

Тема 28.

Изучение конструкции, вопросов эксплуатации и технического обслуживания оборудования для одновременно-раздельной эксплуатации (ОРЭ).

Примечание: Изучение конструкций оборудования, вопросов эксплуатации и технического обслуживания целесообразно производить с выездом на базы производственного обеспечения «Удмуртнефть», «Белкамнефть».

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы студентов по дисциплине

Самостоятельная работа предусматривает углубление и расширение пройденного материала в связи с недостаточным количеством аудиторных занятий и обширностью номенклатуры оборудования для добычи нефти. Самостоятельная работа предусматривает работу с технической литературой, техническими журналами, патентно-техническими материалами.

Виды самостоятельной работы студентов:

- подготовка к контрольной работе;
- подготовка реферата;
- выполнение графической работы;

Задания для выполнения рефератов и контрольных работ выдаются преподавателем индивидуально из перечня тем для самостоятельной работы.

Перечень тем для самостоятельной работы (6 семестр):

1. Виды динамических насосов, применяемых во внутрипромысловых перекачках, дожимных и кустовых насосных станциях. Типоразмеры, эксплуатация, техническое обслуживание.
2. Насосы и насосные станции магистральных нефтепроводов. Состав оборудования. Типоразмеры. Вспомогательное оборудование насосных станций. Эксплуатация и техническое обслуживание.
3. Осевые силы в центробежных насосах. Способы устранения. Опоры и уплотнения в центробежных насосах. Конструкции. Эксплуатация, техническое обслуживание.

4. Виды и конструкции поршневых и плунжерных насосов. Типоразмеры. Способы регулирования параметров. Неравномерность подачи давления. Способы снижения. Компенсаторы.
5. Применение поршневых и плунжерных насосов в агрегатной технике. Промывочные, кислотные агрегаты, агрегаты для ГРП, цементируемые агрегаты.
6. Роторные насосы. Область применения. Конструкции, параметры, эксплуатация.
7. Компрессоры. Назначение, классификация. Применение в технологиях нефтегазодобычи.
8. Поршневые компрессоры. Газомотокомпрессоры. Конструкции. Основные узлы и детали. Компрессорные установки (станции) на основе поршневых компрессоров. Эксплуатация.
9. Центробежные компрессоры. Основные узлы и детали. Компрессорные установки (станции). Эксплуатация. Основные параметры и характеристики
10. Агрегаты для подземного ремонта скважин, Классификация. Основные параметры. Состав основного оборудования и его параметры.
11. Оборудование и системы автоматизации и механизации работ в подземном ремонте скважин
12. Подвесные механические ключи для свинчивания и развинчивания НКТ. Основные узлы и детали. Основные параметры. Применение.
13. Устройства для ремонта эксплуатационных колонн. Принцип действия. Основные узлы и детали. Параметры. Применение.

Перечень тем для самостоятельного изучения (7 семестр):

1. Монтаж и обслуживание фонтанной арматуры.
2. Контроль и регулирование режима работ фонтанных скважин.
3. Скважинные клапаны-отсекатели, типы, конструкция, управление.
4. Защита окружающей среды при эксплуатации фонтанирующих скважин.
5. Типовые отвязки фонтанной арматуры при различных технологических

воздействиях.

6. Штанговые скважинные насосы. Принципиальные схемы вставных и не вставных насосов. Способы крепления в скважине. Конструкция и материалы основных деталей насосов.
7. Конструктивные исполнения насосов для различных условий эксплуатации. Эксплуатация штанговых насосов.
8. Штанговые насосы для добычи нефти из двух пластов, конструкция, типы.
9. Насосные штанги. Типоразмеры, конструкция, условия работы, действующие нагрузки, основные причины разрушения. Правила хранения, эксплуатации, транспортировки и спуска в скважину.
10. Насосно-компрессорные трубы. Подбор НКТ для конкретных условий эксплуатации, технические требования к НКТ, правила хранения, транспортировки и эксплуатации.
11. Приводы штанговых скважинных насосов. Классификация приводов – балансирные, без балансирные одноплечие, двухплечие, с электро или гидроприводом, цепной, мехатронный привод.
12. Балансирные станки-качалки. Типоразмерные резцы. Аксиальные, дезаксиальные, кинематический эффект.
13. Монтаж, эксплуатация, техника безопасности, охрана окружающей среды при эксплуатации ШГН.
14. Оборудование для эксплуатации скважин электроцентробежными погружными насосами. Комплектность, область применения и классификация установок.
15. Принципы подбора УЭЦН
16. Принципиальные конструктивные схемы гидрозаводов, в т.ч. зарубежные.
17. Испытание УЭЦН после ремонта, спуск в скважину, эксплуатация, система защиты УЭЦН.
18. Установка электровинтовых погружных насосов (УЭВН), типоразмеры, области применения, достоинства и недостатки, эксплуатация.
19. Установки гидропоршневых насосов. Область применения. Состав

оборудования, типоразмеры. Достоинства, недостатки.

20. Новые виды скважинных установок и приводов ШГН – длинноходовые насосные установки, цепной и мехатронный привод ШГН. Области применения, конструктивная схема, перспективы.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

ПАКЕТ КОНТРОЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ (бсеместр)

Зачет.

Проводится по результатам защиты контрольных работ.

Темы контрольных работ:

- применение центробежных насосов при разработке нефтяных и газовых месторождений
- применение поршневых насосов
- применение плунжерных насосов
- применение ротационных насосов
- применение струйных насосов
- применение насосов для ППД
- применение насосов для тепловой обработки скважин
- оборудование талевой системы
- лебедки
- ключи трубные
- ключи механические стационарные
- ключи механические подвесные
- роторы
- вертлюги
- крюки
- инструмент ловильный штанговый
- инструмент ловильный трубный
- фрезеры
- инструмент для обследования колонн
- инструмент для ремонта колонн.
- применение объемного гидропривода
- применение компрессоров в нефтегазодобыче

- эксплуатация насосных станций
- эксплуатация компрессорных станций
- оборудование для бурения
- оборудование и инструмент для СПО

Вопросы к зачету.

1. Роль насосов и компрессоров в современной технике. Применение в нефтегазодобывающем комплексе.
2. Динамические насосы. Классификация
3. Объемные насосы. Классификация.
4. Центробежные насосы. Типовая конструкция, Принцип действия.
5. Осевые насосы. Типовая конструкция. Область применения.
6. Вихревые насосы Принцип действия. Типовая конструкция. Область применения.
7. Рабочие колеса центробежных насосов. Виды. Конструктивные элементы.
8. Отводы. Назначение. Конструкция. Виды.
9. Уплотнения. Назначения. Виды. Конструкция.
10. Уравновешивание осевого усилия. Способы.
11. Корпусы насосов и расположение опор.
12. Теоретические основы центробежных насосов. Движение жидкости в рабочем колесе и корпусе насоса. План скоростей.
13. Работа центробежной силы. Основное уравнение центробежного насоса.
14. Основное уравнение центробежной машины.
15. КПД центробежного насоса. Гидравлический. Объемный. Механический.
16. Подача насоса. Объемная, идеальная подача.
17. Давление насоса. Напор насоса.
18. Мощность насоса.
19. Кавитационный запас.
20. Вакуумметрическая высота всасывания.
21. Характеристика насоса. Поле насоса.
22. Коэффициент быстроходности.
23. Подобие центробежных машин. Геометрическое подобие.
24. Подобие центробежных машин. Кинематическое подобие.
25. Подобие центробежных машин. Динамическое подобие.
26. Соотношения D .
27. Соотношения H , D .

28. Соотношения Р, Д.
29. Влияние вязкости на рабочие параметры.
30. Объемные насосы. Принцип действия. Виды.
31. Поршневые насосы. Основные рабочие органы, конструктивные части.
32. Плунжерные насосы. Основные рабочие органы, конструктивные элементы.
33. Ротационные насосы. Типовые представители. Конструкция. Работа.
34. Клапаны поршневых насосов. Конструкция. Неисправности и устранение.
35. Цилиндропоршневая группа. Неисправности, устранение
36. Уплотнения поршневых насосов. Конструкция.
37. Приводная часть поршневых (плунжерных) насосов. Конструкция, эксплуатация.
38. Регулирование и Р поршневых (плунжерных) насосов.
39. Предохранительные устройства. Назначение. Конструкция.
40. Устройства для снижения неравномерности подачи и давления. (компенсаторы)
41. Основы теории насосов с ВП движением рабочего органа. Теоретическая подача.
42. Закон движения поршня.
43. Неравномерность подачи.
44. Индикаторная диаграмма. Примеры действительных диаграмм.
45. Роторные насосы. Шестеренчатые насосы. Определение подачи. Конструкция. Область применения.
46. Оборудование для трс. Классификация технических средств для трс.
47. Оборудование для крс. Классификация технических средств для крс.
48. А50м. Назначение. Конструкция. Техническая характеристика.
49. А50м. Кинематическая схема.
50. А50м. Меры безопасности эксплуатации.
51. А50м. Гидроротор. Назначение. Конструкция. Структурно-функциональная схема.
52. Выбор оборудования для ремонта. Определение МАХ вертикальной нагрузки на мачту.
53. Выбор оборудования для ремонта. Расчет оснастки талевой системы.
54. Выбор оборудования для ремонта. Расчет допустимой глубины бурения.
55. Оборудование для СПО. Классификация. Структурно-функциональная схема. Тенденция развития.
56. Факторы повышения эффективности СПО. Влияние длины свечи..
57. Факторы повышения эффективности СПО. Влияние скорости подъема труб и штанг.
58. Факторы повышения эффективности СПО. Определение числа труб, поднимаемых на каждой скорости.
59. Оборудование талевой системы. Кронблоки. Типоразмеры. Конструкция. Текущее

обслуживание. СФС.

60. Оборудование талевой системы. Талевые блоки. Типоразмеры. Конструкция. Текущее обслуживание. СФС.

61. Оборудование талевой системы. Подъемные крюки. Типоразмеры. Конструкция. Текущее обслуживание. СФС.

62. Вертлюги промывочные. Типоразмеры Конструкция. Текущее обслуживание. СФС.

63. Вертлюги эксплуатационные. Типоразмеры Конструкция. Текущее обслуживание. СФС.

64. Средства механизации СПО. Ключи механические. Классификация. Требования, предъявляемые к ключам.

65. АПР-2ВБ, АПР-ГП. Область применения. Характеристика. Конструкция. Эксплуатация. СФС. Достоинства, недостатки.

66. Ключи КМУ-50, КМУ-ГП50. Область применения. Характеристика. Конструкция. Эксплуатация. СФС. Достоинства, недостатки.

67. Ключи КПр-12. Область применения. Характеристика. Конструкция. Эксплуатация. СФС. Достоинства, недостатки.

68. Ключ КПТ (ОЙЛ КАНТРИ). Область применения. Характеристика. Конструкция. Эксплуатация. СФС. Достоинства, недостатки.

69. Гидроротор. Назначение. Конструкция. СФС.

70. Ключи штанговые (КПШ, КШЭ). Область применения. Характеристика. Конструкция. Эксплуатация. СФС. Достоинства, недостатки.

71. Спайдеры. Назначение. Конструкция. СФС. Эксплуатация.

72. Подвесной гидрораскрепитель. Назначение. Конструкция. Характеристика. Область применения.

73. Ротор Р360-ш14м. Назначение. Конструкция. СФС. Эксплуатация.

74. Инструмент для ремонта скважин. Трубные элеваторы. ЭТА, ЭТАД. Конструкция. СФС. Характеристика.

75. Трубные элеваторы. ЭЗА. Область применения. Конструкция. СФС. Характеристика.

76. Трубные элеваторы. ЭНКБ. Область применения. Конструкция. СФС. Характеристика.

77. Трубные элеваторы. ЭХЛ. Область применения. Конструкция. СФС. Характеристика.

78. Штанговые элеваторы. Конструкция.

79. Ключи трубные КТРУ-М. Назначение. Конструкция, Эксплуатация.

80. Ключи трубные КТРУ-М. Назначение. Конструкция, Эксплуатация. Характеристика.

81. Инструмент обследования колонны (печат УОК-1) Назначение, Конструкция. Применение.

82. Ловильный инструмент. Ловильные метчики. Назначение. Типоразмеры. Конструкция. Применение.

83. Ловильные колокола. Назначение. Конструкция. Применение.
84. Труболовка внутренняя освобождающаяся типа ТВМ. Конструкция. Применение.
85. Труболовка внутренняя освобождающаяся типа ТВ. Конструкция. Применение.
86. Труболовка наружная освобождающаяся типа ТНО,ТНОС. Конструкция. Применение.
87. Ловители для насосных штанг ЛКШ-114. Конструкция. Применение. Типоразмеры.
88. Ловитель ЛКШ-116. Конструкция. Применение. Типоразмеры.
89. Штанголовитель типа ШК. Конструкция. Применение. Типоразмеры.
90. Скважинные фрезы ФЗ, ФЗС, ФК, ФП. Конструкция. Режимы работы. Область применения.
91. Скважинные фрезы ФТК, ФМ, ФЗК, ФРЛ. Конструкция. Режимы работы. Область применения.
92. Пробка-мост. Назначение. Конструкция. Техническая характеристика.
93. Приставка для ремонта дефекта колонны ПРЖ-1. Назначение. Техническая характеристика.
94. Устройство для установки пластыря при ремонте колонны ДОРН-2. Назначение. Характеристика.
95. Устройство для установки пластыря при ремонте колонны ДОРН-3. Назначение. Характеристика.
96. Устройство для установки пластыря при ремонте колонны ДОРН-4. Назначение. Характеристика.
97. Скребок гидромеханический, СТМ-2. Назначение. Характеристика. Применение.

Пакет контрольных заданий (7 семестр)

Вопросы к экзамену:

1. Конструкция скважины, законченной бурением. Влияние ее геометрических размеров на выбор эксплуатационного оборудования.
2. Колонные головки. Типы. Назначение. Конструкция.
3. Стволовая часть скважины. Материал. Требования, Фильтры, Назначение. Конструкция.
4. Трубы для обсадных и эксплуатационных колонн. Типо-размеры. Конструкция. Обозначение.
5. Трубы для обсадных и эксплуатационных колонн. Материал. Группы прочности. Технические требования к трубам.
6. Обсадные, эксплуатационные колонны. Переводники, башмаки, обратные клапаны. Конструкция, применение.
7. Расчет обсадных колонн. Избыточное наружное давление.
8. Колонная головка ОКМ. Назначение. Конструкция. Область применения.
9. Расчет обсадных колонн. Внутреннее избыточное давление.
10. НКТ. Типы. Размеры. Обозначения.
11. Переводники для НКТ. Назначение. Типы. Обозначения.
12. Расчет НКТ. Внутреннее избыточное давление.
13. Расчет НКТ. Осевая растягивающая нагрузка.
14. Эксплуатация НКТ. Транспортирование. Хранение. Подготовка к СПО.
15. Пакеры. Назначение. Типы. Обозначения.
16. Пакеры. Конструкция (ГПД-ЯГ). Посадка пакера.
17. Расчет пакера.
18. Оборудование для подъема жидкости из скважины. Классификация.
19. Оборудование для фонтанной эксплуатации. Типовые конструкции (схемы). Обозначения. Характеристика.
20. Фонтанная арматура. Конструкция. Эксплуатация.
21. НКТ. Конструкция. Обозначения. Технические требования.
22. Задвижки. Назначение. Конструкция. СФС.
23. Задвижки. Типовой расчет.
24. Газлифт. Сущность, схема внешнего газлифта.
25. УЭЦН. Классификация.
26. УЭЦН. Требования к скважинной жидкости.
27. УЭЦН. Устьевое оборудование. Конструкция. Эксплуатация.
28. УЭЦН. Модуль секция. Конструкция. СФС.

29. УЭЦН. Входной модуль, модуль головка. Конструкция. СФС.
30. УЭЦН. Модуль газосепаратор. Назначение, Конструкция. СФС.
31. ПЭД. Конструкция. Эксплуатация.
32. Гидрозащита ПЭД. Конструктивные исполнения. Работа.
33. УЭВН. Характеристика. Обозначение. Область применения.
34. УЭВН. Конструкция. СФС.
35. УЭВН. Принцип действия насоса. Конструкция и работа предохранительного устройства.
36. УЭВН. Пусковая муфта. Эксцентриковая муфта. Предохранительный клапан. Шланговая труба. Назначение. Конструкция. СФС.
37. УЭДН. Назначение. Требование к жидкости. Характеристика.
38. Пакеры. Назначение. Классификация. Обозначение. Посадка пакера.
39. Техника безопасности при монтаже и эксплуатации УЗЦН, УЭВН, УЭДН.
40. ШГНУ. СФС.
41. Привод ШГНУ. Конструкция. Эксплуатация.
42. Кинематика СК. Аксиальные и дезаксиальные СК.
43. Уравновешивание СК.
44. Монтаж СК.
- 45 Т.о. СК в процессе эксплуатации.
46. Т.б., связанные с т.о. и эксплуатацией СК.
47. Выбор СК.
48. Редуктор ЦГНШ. Тормоз. Конструкция. СФС.
49. Подвеска устьевого штока. Конструкция.
50. Арматура устьевая (АУШ 65/50*14). Назначение. Конструкция. Эксплуатация. СФС.
51. Фонтанная арматура крестовикового типа. Конструкция. Применение.
52. Скважинные штанговые насосы по ОСТ 26-1606-86. Требования к рабочей среде. Классификация.
53. ШГСН. Использование насосов по конструкции рабочих органов.
54. ШГН. Обозначения насосов.
55. ШГН. Насосы НИ1С, НВ1БИ, НВ1БТ. Конструкция. Область применения.
56. ШГН. Насосы НВ2Б, НВ/БД/-38/57. Конструкция. Область применения.
57. ШГН. Насосы ННБД, НН1С, НН2С. Конструкция. Область применения.
58. ШГН. Насосы НН2Б, НН2БН. Конструкция. Область применения.
59. ШГН. Насосы НН2БТ, НН2БУ. Конструкция. Область применения.
60. ШГН, Клапаны насосов. Отличия по конструкциям и материалам. Применение
61. ШГН. Плунжеры насосов. Конструкции. Применение.

62. ШГН. Цилиндры насосов. Конструкции. Применение.
63. ШГН. Замковые опоры. Назначение. Конструкция.
64. ШГН. Сцепляюще-сливное устройство. Назначение. Конструкция.
65. ШГН. Транспортирование и хранение.
66. ШГН. Эксплуатация насосов.
67. УЭДН. Конструкция. СФС. Работа насоса.
68. Определение мах Мкр на валу редуктора.
69. Пакер ГПД-ЯГ. Конструкция. СФС. Посадка.
70. ШГНЕ. Уравновешивание СК.
71. ШГНУ. Регулирование режимов работы (длина плунжера, число качаний).
72. УЭЦН. Кабельная линия.
73. УЭЦН. Оборудование устья скважины.
74. УЭЦН. Наземное оборудование.
75. ШГНУ. Вспомогательное скважинное оборудование для эксплуатации скважин ШГН (скребки, центраторы, завихрители).
76. ШГНУ. Технические средства для эксплуатации скважин с повышенным содержанием газа.
77. ШГНУ. Технические средства для эксплуатации скважин с по Технические средства для эксплуатации скважин с повышенным содержанием газа. повышенным содержанием механических примесей.
78. ПЭД. Гидрозащита открытого типа (П92, ПК-92 и др.) Принцип действия.
79. ПЭД. Гидрозащита закрытого типа (П92Д, ПК-92Д). Принцип действия.
80. ПЭД. Гидрозащита 1Г51М, 1Г62.
81. Основные факторы для выбора фонтанной арматуры.
82. Фонтанная арматура. Краны. Область применения. Конструкция. Эксплуатация.
83. Задвижки. Обозначения. Конструкция. Эксплуатация.
84. ШГНУ. Штанги. Конструкция. Эксплуатация. Транспортирование. Хранение.
85. Оборудование для подъема жидкости из скважин. Классификация.

**Оценочные средства для текущего контроля успеваемости,
промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины и учебно-
методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.**

Оценка качества освоения учебной программы включает текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию студентов. Текущий контроль проводится в форме текущего устного опроса, выполнения графических работ, написания рефератов, контрольных работ. Промежуточная

аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в форме зачета в 6-ом семестре и экзамена в 7-ом семестре. Результаты текущего контроля учитываются при выставлении баллов на этапах рубежного контроля, а также в графе «дополнительный балл». Первый (I) и второй (II) рубежный контроль оцениваются по 30 баллов и включают:

- результаты текущего устного опроса - 5 баллов;
- выполнение графических работ - 8 баллов;
- написание рефератов - 5 баллов;
- выполнение контрольных работ - 12 баллов.

Максимальное количество баллов за каждый рубежный контроль составляют 30 баллов, за два – 60 баллов.

Для допуска к зачету, экзамену количество баллов по результатам двух рубежных контролей должно быть не менее 40 баллов.

Промежуточная аттестация (ПА) проводится с целью оценки итогов изучения дисциплины.

Формы проведения ПА – зачет (6 семестр) и экзамен (7 семестр).

Итоговый рейтинг по дисциплине равен сумме баллов двух рубежей и ПА (не может быть больше 100 баллов). Максимальное количество баллов на этапе ПА не может быть более 40. Если сумма баллов по результатам двух рубежей составляет 60 баллов, то возможна оценка работы студента в семестре за 100 баллов, с проставлением зачета и оценки за год автоматически.

Расчет баллов

Сумма баллов за семестр максимум -100

В течение семестра – 2 рубежных контроля:

- первый РК – 8-я неделя семестра
- второй РК 17-я неделя семестра

Максимальная сумма баллов за первый РК – 30.

Максимальная сумма баллов за второй РК – 30.

Если после проведения последнего в семестре рубежного контроля по дисциплине у обучающегося образовалась задолженность по отдельным видам работ одного из рубежей, то ее ликвидация может быть разрешена на последней (зачётной) неделе семестра по графику, разработанному преподавателем и согласованному с деканатом. Полученные при этом баллы проставляются в ведомости рубежного контроля в графе «дополнительный балл». Задолженность по отдельным видам работ двух рубежей означает, что обучающийся не освоил

дисциплину (не выполнил учебный план) и не может быть допущен к сдаче зачета/экзамена по данной дисциплине. Если задолженность возникла по уважительной причине (болезнь, участие в конференциях, олимпиадах, спортивных соревнованиях и т.п.), то для обучающегося разрабатывается индивидуальный график контроля в рамках часов, отводимых на контроль самостоятельной работы (КСР).

Дисциплина считается не освоенной, если сумма баллов на экзамене составила менее 15 и (или) итоговый рейтинг за семестр менее 61 балла.

Таблица перевода итоговых баллов БРС в традиционную систему оценок

Баллы	Оценка (полная запись)	Оценка (сокращенная запись)
88-100	Отлично	Отл.
74-87	Хорошо	Хор.
61-73	Удовлетворительно	Удовл.
0-60	Неудовлетворительно	Неуд.
61-100	Зачтено	

Критерии оценки на промежуточной аттестации

Оценка «отлично» (35-40баллов) ставится в случае, когда студент глубоко и прочно усвоил весь программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, не затрудняясь с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами и практическими заданиями, правильно обосновывает принятые решения, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок.

Оценка «хорошо» (25-34балла) ставится студенту, который твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять

теоретические положения и владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий.

Оценка «удовлетворительно» (15-24балла) ставится студенту, который освоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий.

Оценка «неудовлетворительно» (менее 15 баллов) ставится студенту, который не знает отдельных разделов программного материала, допускает существенные ошибки, с большим затруднением выполняет практические задания и задачи.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Рекомендуемая литература

Основная литература:

1. Молчанов, А. Г. Машины и оборудование для добычи нефти и газа : учеб. для вузов по спец. "Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов" / А. Г. Молчанов. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Издат. дом Альянс, 2010. - 586 с.
2. Эксплуатация и ремонт машин и оборудования нефтяных и газовых промыслов : учеб. для вузов по спец. 130602 "Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов" направления 130600 "Оборудование и агрегаты нефтегазового производства" / И. Ю. Быков, В. Н. Ивановский, Н. Д. Цхадая [и др.]. - Москва : ЦентЛитНефтеГаз, 2012. - 366, [5] с.
3. Снарев, А. И. Расчеты машин и оборудования для добычи нефти и газа [Электронный ресурс] / А. И. Снарев. — Электрон. текстовые данные. — М. : Инфра-Инженерия, 2013. — 232 с. — 978-5-9729-0025-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13545.html>

Дополнительная литература:

1. Нефтегазопромысловое оборудование : учеб. для нефтегаз. вузов по спец. 090600 "Разработка и эксплуатация нефт. месторождений" рек. УМО / В. Н. Ивановский, В. И. Дарищев, В. С. Каштанов [и др.], РГУ нефти и газа им. И. М. Губкина ; под общ. ред. В. Н. Ивановского. - М. :

- ЦентрЛитНефтеГаз, 2006. - 719 с.
2. Никищенко, С. Л. Нефтегазопромысловое оборудование : учеб. пособие для ссузов нефтегазового профиля / С. Л. Никищенко, М-во энергетики, Упр. кадров и соц. политики. - 2-е изд. - Волгоград : Ин-Фолио, 2008. - 414 с.
 3. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов ("Нефтегазопромысловое оборудование", "Оборудование для добычи нефти", "Монтаж и эксплуатация бурового оборудования") / М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО "Удмуртский государственный университет", Ин-т нефти и газа им. М. С. Гущериева, Каф. "Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений" ; сост. В. Г. Евстифеев. - Ижевск : Удмурт. ун-т, 2012. - 22, [1] с.
 4. Бабаев, С.Г. Надежность нефтепромыслового оборудования / С.Г. Бабаев. - М. : Недра, 1987. - 263,[1]с.
 5. Бухаленко, Е. И. Оборудование и инструмент для ремонта скважин : учебник для ПТУ рек. отрасл. УМО / Е. И. Бухаленко, В. Е. Бухаленко. - 2-е изд., стер., перепеч. с изд. 1991 г. - М. : Недра, 2000. - 336 с.
 6. Владимиров, А.И. Конкурентоспособность и проблемы нефтегазового комплекса : учеб. пособие для вузов по направлению 130600 "Оборудование и агрегаты нефтегаз. пр-ва" рек. УМО / А.И. Владимиров, В.Я. Кершенбаум. - М. : НП "Нац. ин-т нефти и газа", 2004. - 637 с.
 7. Кушнарченко, В.М. Техническое диагностирование объектов нефтегазодобычи : Учеб.пособие рек.Отрасл.комиссией нефт.и газ.пром-ти / В.М. Кушнарченко, К.А. Зинченко ; под ред.: А.И. Владимирова, В.Я. Кершенбаума. - М. : Нац.ин-т нефти и газа, 2004. - 68с.
 8. Протасов, В. Н. Эксплуатация оборудования для бурения скважин и нефтегазодобычи : учеб. для вузов по нефтегазовому образованию рек.УМО РФ / В. Н. Протасов, Б. З. Султанов, С. В. Кривенков. - М. : Недра, 2004. - 690, [1] с.
 9. Расчет и конструирование нефтепромыслового оборудования : Учеб.пособие для вузов / Л.Г. Чичеров, Ю.Г. Абдуллаев, В.П. Грабович [и др.]. - М. : Недра, 1987. - 421,[2]с.

Периодические издания

1. Журнал «Нефтяное хозяйство».
2. Журнал «Химическое и нефтегазовое машиностроение».
3. Нефтепромысловое оборудование.

Интернет-ресурсы

1. Материалы свободной энциклопедии – Википедии ru. Wikipedia.org
2. . Материалы свободной энциклопедии - НефтеГазоПедия -ngpedia/ru
3. Материалы свободной энциклопедии - nglib.ru

Электронно-библиотечные системы (ЭБС)

1. Удмуртская научно-образовательная Электронная библиотека (УдНОЭБ) (<http://elibrary.udsu.ru/xmlui/>)
2. ЭБС «Лань» (<https://e.lanbook.com/>)
3. ЭБС «Юрайт» (<https://urait.ru/>)
4. ЭБС «IPR Books» (<http://www.iprbookshop.ru/>)
5. ЭБС «Znanium» (<http://znanium.com/>)

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Работа над конспектом лекции

Основу теоретического обучения студентов составляют лекции. Они дают систематизированные знания студентам о наиболее сложных и актуальных проблемах изучаемой дисциплины. На лекциях особое внимание уделяется не только усвоению студентами изучаемых проблем, но и стимулированию их активной познавательной деятельности, творческого мышления, развитию научного мировоззрения, профессионально-значимых свойств и качеств. Лекции по учебной дисциплине проводятся, как правило, как проблемные в форме диалога (интерактивные). Осуществляя учебные действия на лекционных занятиях, студенты должны внимательно воспринимать действия преподавателя, запоминать складывающиеся образы, мыслить, добиваться понимания изучаемого предмета, применения знаний на практике, при решении учебно-профессиональных задач. Студенты должны аккуратно вести конспект. В случае недопонимания какой-либо части предмета следует задать вопрос в установленном порядке преподавателю. В процессе работы на лекции необходимо так же выполнять в конспектах модели изучаемого предмета (рисунки, схемы, чертежи и т.д.), которые использует преподаватель.

Работу над конспектом следует начинать с его доработки, желательно в тот же день, пока материал еще легко воспроизводим в памяти. С целью доработки необходимо прочитать записи, восстановить текст в памяти, а также исправить опiski, расшифровать не принятые ранее сокращения, заполнить пропущенные места, понять текст, вникнуть в его смысл. Далее прочитать материал по рекомендуемой литературе, разрешая в ходе чтения возникшие ранее затруднения, вопросы, а также дополняя и исправляя свои записи. Записи должны быть наглядными, для чего следует применять различные способы выделений. В ходе доработки конспекта углубляются, расширяются и закрепляются знания, а также дополняется, исправляется и совершенствуется конспект.

Подготовленный конспект и рекомендуемая литература используются при подготовке к семинарским и практическим занятиям. Подготовка сводится к внимательному прочтению учебного материала, к выводу с карандашом в руках всех утверждений и формул, к решению примеров, задач, к ответам на вопросы. Примеры, задачи, вопросы по теме являются средством самоконтроля.

Непременным условием глубокого усвоения учебного материала является знание основ, на которых строится изложение материала. Обычно преподаватель напоминает, какой ранее изученный материал и в какой степени требуется подготовить к очередному занятию. Обращение к ранее изученному материалу не только помогает восстановить в памяти известные положения, выводы, но и приводит разрозненные знания в систему, углубляет и расширяет их. Каждый возврат к старому материалу позволяет найти в нем что-то новое, переосмыслить его с иных позиций, определить для него наиболее подходящее место в уже имеющейся системе знаний. Неоднократное обращение к пройденному материалу является наиболее рациональной формой приобретения и закрепления знаний.

Работа с рекомендованной литературой

При работе с основной и дополнительной литературой целесообразно придерживаться такой последовательности. Сначала прочитать весь заданный текст в быстром темпе. Цель такого чтения заключается в том, чтобы создать общее представление об изучаемом материале, понять общий смысл прочитанного. Затем прочитать вторично, более медленно, чтобы в ходе чтения понять и запомнить смысл каждой фразы, каждого положения и вопроса в целом.

Чтение приносит пользу и становится продуктивным, когда сопровождается записями. Это может быть составление плана прочитанного текста, тезисы или выписки, конспектирование и др. Выбор вида записи зависит от характера изучаемого материала и целей работы с ним. Если содержание материала несложное, легко усваиваемое, можно ограничиться составлением плана. Если материал содержит новую и трудно усваиваемую информацию, целесообразно его законспектировать.

План – это схема прочитанного материала, перечень вопросов, отражающих структуру и последовательность материала.

Конспект – это систематизированное, логичное изложение материала источника.

Различаются четыре типа конспектов:

- план-конспект – это развернутый детализированный план, в котором по наиболее сложным вопросам даются подробные пояснения,
- текстуальный конспект – это воспроизведение наиболее важных положений и фактов источника,
- свободный конспект – это четко и кратко изложенные основные положения в результате глубокого изучения материала, могут присутствовать выписки, цитаты, тезисы; часть материала может быть представлена планом,
- тематический конспект – составляется на основе изучения ряда источников и дает ответ по изучаемому вопросу.

В процессе изучения материала источника и составления конспекта нужно обязательно применять различные выделения, подзаголовки, создавая блочную структуру конспекта. Это делает конспект легко воспринимаемым и удобным для работы.

При работе с источниками и литературой важно уметь:

- сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;
- обобщать полученную информацию, оценивать прослушанное и прочитанное;
- фиксировать основное содержание сообщений; формулировать, устно и письменно, основную идею сообщения; составлять план, формулировать тезисы;
- готовить и презентовать развернутые сообщения типа доклада;
- работать в разных режимах (индивидуально, в паре, в группе), взаимодействуя друг с другом;
- пользоваться реферативными и справочными материалами;
- контролировать свои действия и действия своих товарищей, объективно оценивать свои действия;
- обращаться за помощью, дополнительными разъяснениями к преподавателю, другим студентам;
- пользоваться лингвистической или контекстуальной догадкой, словарями различного характера, различного рода подсказками, опорами в тексте (ключевые слова, структура текста, предваряющая информация и др.);
- использовать при говорении и письме перифраз, синонимичные средства, слова-описания общих понятий, разъяснения, примеры, толкования, «словотворчество»;
- повторять или перефразировать реплику собеседника в подтверждении понимания его высказывания или вопроса;
- обратиться за помощью к собеседнику (уточнить вопрос, переспросить и др.);

–использовать мимику, жесты (вообще и в тех случаях, когда языковых средств не хватает для выражения тех или иных коммуникативных намерений).

Подготовка к практическому занятию

Для успешного освоения материала студентам рекомендуется сначала ознакомиться с учебным материалом, изложенным в лекциях и основной литературе, затем выполнить самостоятельные задания, при необходимости обращаясь к дополнительной литературе.

При подготовке к семинару можно выделить 2 этапа:

- организационный,
- закрепление и углубление теоретических знаний.

На первом этапе студент планирует свою самостоятельную работу, которая включает:

- уяснение задания на самостоятельную работу;
- подбор рекомендованной литературы;
- составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки.

Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе.

Второй этап включает непосредственную подготовку студента к занятию. Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его наиболее важная и сложная часть, требующая пояснений преподавателя в процессе контактной работы со студентами.

Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов.

В процессе этой работы студент должен стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, разобраться в иллюстративном материале, задачах.

Заканчивать подготовку следует составлением плана (перечня основных пунктов) по изучаемому материалу (вопросу). Такой план позволяет составить концентрированное, сжатое представление по изучаемым вопросам и структурировать изученный материал.

Целесообразно готовиться к семинарским занятиям за 1- 2 недели до их начала, а именно: на основе изучения рекомендованной литературы выписать в контекст основные категории и понятия по учебной дисциплине, подготовить развернутые планы ответов и краткое содержание выполненных заданий.

Студент должен быть готов к контрольным опросам на каждом учебном занятии.

Одобрятся и поощряются инициативные выступления с докладами и рефератами по темам семинарских занятий.

Подготовка докладов, выступлений и рефератов

Реферат представляет письменный материал по определённой теме, в котором собрана информация из одного или нескольких источников. В нем в обобщенном виде представляется материал на определенную тему, включающий обзор соответствующих литературных и других источников. Рефераты могут являться изложением содержания какой-либо научной работы, статьи и т.п.

Доклад представляет публичное, развёрнутое сообщение (информирование) по определённому вопросу или комплексу вопросов, основанное на привлечении документальных данных, результатов исследования, анализа деятельности и т.д.

При подготовке к докладу на семинаре по теме, указанной преподавателем, студент должен ознакомиться не только с основной, но и дополнительной литературой, а также с последними публикациями по этой тематике в сети Интернет. Необходимо подготовить текст доклада и иллюстративный материал в виде презентации. Доклад должен включать введение, основную часть и заключение. На доклад отводится 20-25 минут учебного времени. Он должен быть научным, конкретным, определенным, глубоко раскрывать проблему и пути ее

решения. Особенно следует обратить внимание на безусловную обязательность решения домашних задач, указанных преподавателем к семинару.

Методические указания к выполнению контрольной работы

Структура контрольной работы:

- титульный лист,
- содержание контрольной работы,
- основная часть контрольной работы,
- выводы по работе,
- список использованной литературы.

Объем контрольной работы до 15 страниц машинописного текста через 1.5 интервала.

В контрольной работе должно быть отражено умение систематизировать, анализировать, обобщать, делать выводы и связывать теоретические знания с практикой. В тексте необходимо выделить основные идеи и предложить собственное отношение к ним, основные положения работы желательнее иллюстрировать своими примерами. В тексте необходимо делать ссылки на использованную литературу с указанием страниц. В контрольной работе должны активно использоваться не менее 7 источников.

Ваша **самостоятельная работа** может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:

- конспектирование (составление тезисов) лекций;
- выполнение контрольных работ;
- решение задач;
- работу со справочной и методической литературой;
- работу с нормативными правовыми актами;
- выступления с докладами, сообщениями на семинарских занятиях;
- защиту выполненных работ;
- участие в оперативном (текущем) опросе по отдельным темам изучаемой дисциплины;
- участие в беседах, деловых (ролевых) играх, дискуссиях, круглых столах, конференциях;
- участие в тестировании и др.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:

- повторение лекционного материала;
- подготовки к семинарам (практическим занятиям);
- изучения учебной и научной литературы;
- изучения нормативных правовых актов (в т.ч. в электронных базах данных);
- решения задач, выданных на практических занятиях;
- подготовки к контрольным работам, тестированию и т.д.;
- подготовки к семинарам устных докладов (сообщений);
- подготовки рефератов, эссе и иных индивидуальных письменных работ по заданию преподавателя;
- выполнения курсовых работ, предусмотренных учебным планом;
- выполнения выпускных квалификационных работ и др.
- выделение наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями кафедры на их еженедельных консультациях.
- проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов, написания рефератов и эссе по отдельным вопросам изучаемой темы.

Подготовка к промежуточной аттестации

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;

- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

Методические рекомендации студентам по подготовке к зачету/экзамену

При подготовке к зачету студент должен повторно изучить конспекты лекций и рекомендованную литературу, просмотреть решения основных задач, решенных самостоятельно и на семинарах, а также составить письменные ответы на все вопросы, вынесенные на зачет.

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Требования к аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций: - стандартные аудитории для проведения занятий

Требования к специализированному оборудованию: наличие компьютера, проектора, экрана, выход в интернет.

Перечень программного обеспечения: наличие программ Microsoft Windows , Microsoft Office PowerPoint, Microsoft Office Excel, Microsoft Office Word

Оснащенность аудиторий	Адрес и номер аудитории
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского (практического) типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), проведения групповых и индивидуальных консультаций, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации Комплект учебной мебели; наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий; (проектор, экран, компьютер) Макет «Схема обустройства нефтепромысла для добычи, замера, транспорта нефти и газа»; макет электроцентробежного и скважинного штангового насоса; нефтепромысловое оборудование. Антивирус Kaspersky Endpoint Security ,Microsoft Windows, Microsoft Office	426034, Удмуртская Республика, г. Ижевск, ул. Университетская, д.1, учебно-лабораторный корпус №7 (Литер Л), ауд.№ 405
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского (практического) типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), проведения групповых и индивидуальных консультаций, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации Комплект учебной мебели; наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (проектор, экран, компьютер) Антивирус Kaspersky Endpoint Security , Microsoft Windows, Microsoft Office	426034, Удмуртская Республика, г. Ижевск, ул. Университетская, д.1, учебно-лабораторный корпус №7 (Литер Л), ауд.№ 424
Учебный полигон Комплекс полигонного нефтегазового оборудования для добычи, сбора и перекачки нефти и газа: - скважина со вставным насосом НВ-32; - устьевая арматура АУШГН; - станок-качалка ПНШ60-2.1-25 (составные части станка-качалки - канатная подвеска устьевого штока с траверсами; головка балансира (ГБ); стопорное устройство ГБ; опорный подшипник балансира; балансир; подшипник подвески траверсы; шатун; противовесы кривошипа; кривошип; редуктор Ц2НШ-450; электродвигатель; ручка тормоза; рама; стойка; клиновые ремни; фундамент; ограждения); - станция управления БМС-1; - циркуляционная система трубопроводов с запорной арматурой; - ёмкость для набора отработанного технического масла, используемого в качестве аналога нефти; - счетчик жидкости (ТОР 1 -50); - электро-контактный манометр (ЭКМ); - рабочая площадка; - приемные мостки; - стеллаж с нефтепромысловым оборудованием; фонтанная арматура.	426034, Удмуртская Республика, г. Ижевск, ул. Университетская, д.1, корпус №7 (прилегающая территория) Учебный полигон

11. Особенности организации образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Реализация дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Для адаптации программы освоения дисциплины используются следующие методы:

- для лиц с нарушениями слуха используются методы визуализации информации (презентации, использование компьютера для передачи текстовой информации, интерактивная доска, участие сурдолога и др.)

- для лиц с нарушениями зрения используются такие методы, как увеличение текста и картинки (в программах Windows), программы-синтезаторы речи, в том числе в ЭБС, звукозаписывающие устройства (диктофоны), компьютеры с соответствующим программно-аппаратным обеспечением и портативные компьютеризированные устройства.

Для маломобильных групп населения имеется необходимое материально-техническое обеспечение (пандусы, оборудованные санитарные комнаты, кнопки вызова персонала, оборудованные аудитории для лекционных и практических занятий), возможно применение ассистивных технологий и средств.

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.), при необходимости выделяется дополнительное время на подготовку и предоставляются необходимые технические средства.