

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УДМУРТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНСТИТУТ НЕФТИ И ГАЗА ИМ. М.С. ГУЦЕРИЕВА

«Утверждаю»



Директор института

/ С.Б. Колесова

«28» февраля 2020 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Автоматизированные системы обслуживания объектов 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 2020/2021 уч. года

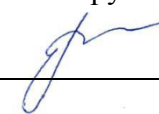
Разработчик(и) рабочей программы дисциплины(модуля)

ФИО	Ученая степень, звание, должность	Контактная информация (служебные E-mail и телефон)
А.А. Шиловостов	Ст.преподаватель	E-mail: shilohvostov@yandex.ru Тел: 8 (3412) 91-63-10

Экспертиза рабочей программы

Первый уровень (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.	

Второй уровень (оценка качества содержания программы и применяемых педагогических технологий)		
Наименование кафедры	№ протокола, дата	Подпись зав. кафедрой
РЭНГМ	№ 6/1 от 28.01.2020 г.	С.Ю. Борхович 
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.		

Третий уровень (соответствие целям подготовки и учебному плану образовательной программы)		
Методическая комиссия института, в структуре ООП которого будет реализовываться данная программа	№ протокола, дата	Подпись председателя МК
	№ 6 от 03.02.2020 г.	Н.Г. Трубицына 
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 2021-2022 учебный год на заседании кафедры РЭНГМ от 24.06.2021 года, протокол № 9.

Зав. кафедрой  к.т.н., доцент С.Ю. Борхович

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	16
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по дисциплине .	17
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	21
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	23
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	29
11. Особенности организации образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	29

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

Цель курса: приобретение навыков для осуществления профессиональной деятельности в области техники и технологии добычи нефти, сбора и подготовки скважинной продукции, промыслового контроля и регулирования извлечения углеводородов.

Задачи:

разрабатывать технические задания на проектирование нестандартного оборудования, технологической оснастки, средств автоматизации процессов

получить навыки автоматического управления технологическими насосными агрегатами, регулировать производительность насосных агрегатов;

получить навыки автоматизации установок промысловой подготовки нефти;

получить навыки автоматизации узлов количественного и качественного учета товарной нефти;

получить навыки работы автоматизированного рабочего места (АРМ) диспетчера промысла,

научиться пользоваться программным обеспечением, управления технологическим процессом добычи нефти

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Дисциплина входит в обязательную часть ООП бакалавриата

Для изучения данной учебной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

основы нефтегазопромыслового дела, разработка нефтяных месторождений, скважинная добыча нефти, математика (модуль),

Успешное освоение дисциплины позволяет перейти к выполнению ВКР и сдачи Госэкзамена

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	
ОПК 5. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-5.1 умеет использовать по назначению пакеты компьютерных программ ОПК-5.2 умеет использовать компьютер для решения несложных инженерных расчетов ОПК-5.3 владеет методами оценки риска и управления качеством исполнения технологических операций ОПК-5.4 умеет использовать основные технологии поиска, разведки и организации нефтегазового производства в России и за рубежом, стандарты и ТУ, источники получения информации, массмедийные и мультимедийные технологии ОПК-5.5 знает состав и свойства нефти и газа, основные положения метрологии, стандартизации, сертификации нефтегазового производства ОПК-5.6 умеет приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии ОПК-5.7 умеет ориентироваться в информационных потоках, выделяя в них главное и необходимое ОПК-5.8 умеет осознанно воспринимать информацию, самостоятельно искать, извлекать, систематизировать,	Знать: теоретические и практические основы технического обслуживания автоматизированных объектов добычи нефти и газа с целью обеспечения рациональной системы разработки нефтегазовых месторождений, компьютерного управления продуктивностью и интенсификации добычи углеводородного сырья.	Уровень 1*

	анализировать и отбирать необходимую для решения задач информацию, организовывать, преобразовывать, сохранять и передавать ее ОПК-5.9 умеет критически переосмысливать накопленную информацию, вырабатывать собственное мнение, преобразовывать информацию в знание, применять информацию в решении вопросов, с использованием различных приемов переработки текста ОПК-5.10 владеет методами сбора, обработки и интерпретации полученной информации, используя современные информационные технологии и прикладные аппаратно-программные средства, методами защиты, хранения и подачи информации		
--	---	--	--

		навыков для осуществления профессиональной деятельности в области техники и технологии добычи нефти, сбора и подготовки скважинной продукции, промышленного контроля и регулирования извлечения углеводородов.	Уровень 2**
		использовать основные технологии поиска, разведки и организации нефтегазового производства в России и за рубежом, стандарты и ТУ, источники получения информации, массмедийные и мультимедийные технологии	Уровень 3***
		Уметь: – осуществлять управление автоматизированными системами обслуживания, проектирования, конструирования объектов добычи нефти и газа; разрабатывать совершенные технологии с применением средств автоматизации и телемеханики в предупреждении осложнений и аварий в	Уровень 1

		нефтегазовом производстве.	
		способность разрабатывать технические задания на проектирование нестандартного оборудования, технологической оснастки, средств автоматизации процессов.	Уровень 2
		Использовать основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, владеть основными методами и способами, средствами получения, хранения, переработки информации, решать стандартные задачи при управлении автоматизированным технологическим процессом добычи нефти и газа	Уровень 3
		Владеть – основными принципами и методами совершенствования проектирования автоматизированных систем обслуживания объектов в нефтегазодобыче с помощью прикладных программных продуктов и других средств автоматизации	Уровень 1
		методами сбора,	Уровень 2

		обработки и интерпретации полученной информации, используя современные информационные технологии и прикладные аппаратно-программные средства, методами защиты, хранения и подачи информации	
		критически переосмысливать накопленную информацию, вырабатывать собственное мнение, преобразовывать информацию в знание, применять информацию в решении вопросов, с использованием различных приемов переработки текста	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 освоенности компетенции.*

***Уровень 2 (базовый) позволяет решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам (соответствует оценке «хорошо» при оценивании освоенности 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 освоенности 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 6 зачетных единиц, 216 академических часов.

Объем контактной работы обучающихся с преподавателем составляет 16 академических часов, из них:

- лекции - 6 часов;
- практические (семинарские) занятия – 10 часов;
- прием экзамена – 9 часов

Объем самостоятельной работы составляет 191 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)					Формы текущего контроля успевае- мости	Формируемые компетенции /индикаторы достижения компетенций	
			Контактная работа с преподавателем				СРС			
			Лек.	Сем. (Практ.)	Лаб.	КСР*				
Семестр 9										
1.	Современные тенденции в развитии интеллектуализации разработки нефтяных месторождений		1				16		ОПК-5\все	
2.	Автоматизация технологических объектов добычи и подготовки нефти		1	1			16		ОПК-5\все	
3.	Автоматизация скважин, оборудованных УШГН		1	1			16		ОПК-5\все	
4.	Автоматизация скважин, оборудованных УЭЦН		1	1			16		ОПК-5\все	
5.	Автоматизация групповых замерных установок		1	1			16		ОПК-5\все	
6.	Автоматизация дожимных насосных станций		1	1			16		ОПК-5\все	
7.	Автоматизация блочных кустовых насосных станций для поддержания пластового давления			1			16		ОПК-5\все	
8.	Автоматизация сепарационных установок			1			16		ОПК-5\все	
9.	Автоматизация установок подготовки скважинной продукции			1			16		ОПК-5\все	

10.	Автоматизация коммерческих узлов учета товарной нефти			1			20		ОПК-5\все
11.	Комплексная автоматизация объектов добычи и подготовки нефти			1			27	Контр раб	ОПК-5\все
12.	ИТОГО		6	10			191		

Содержание занятий

Лекция 1.

Введение. Современные тенденции в развитии интеллектуализации разработки нефтяных месторождений. Развитие системы погружной телеметрии в комплексной системе управления разработкой нефтяных месторождений. Создание единой информационно-аналитической системы.

Лекция 2.

Автоматизация скважин, оборудованных штанговыми глубинными насосами. Автоматическое управление режимами работы скважин. Современные станции управления станками-качалками. ШНК-6502, АСЦС-02, ИРЗ-410 и их функциональные возможности. Терминальные контроллеры ТК-166.01 для измерения, обработки информации, выработки управляющих воздействий на электропривод скважины.

Лекция 3.

Автоматизация скважин, оборудованных электроцентробежными погружными насосами. Основные сведения о станциях управления погружными электродвигателями серии «ИРЗ», «ЭЛЕКТОН», «БОРЕЦ» и др. станция управления серии ИРЗ-500 с частотным регулированием. Система погружной телеметрии «ИРЗ ТМС-2», «ИРЗ ТМС-3». Аппаратно-программный комплекс «СПРУТ».

Лекция 4.

Автоматизация групповых замерных установок. Виды и типы замерных установок. Технологическая схема измерения дебита скважин. Устройство и принцип работы средств автоматического переключения скважин, регулирования расхода, определения дебита скважин. Ретранслирование на АРМ диспетчера технологических параметров и команд управления.

Лекция 5.

Автоматизация дожимных насосных станций. Реализация АСУ ТП дожимной насосной станции (ДНС) и её функциональная схема. Локальные контуры автоматизации технологических емкостей с использованием контроллеров «ГАММА-7М», датчиков ДУУ и

СУР. Управление электроприводами БУЭП-1 с использованием контроллеров КСМ 2, КСМ 4. Блок вычисления расхода «ГАММА-9».

Лекция 6.

Автоматизация блочных кустовых насосных станций для поддержания пластового давления. Функциональная схема автоматизации БКНС. Обеспечение мониторинга технологических параметров, формирование сигналов управления исполнительными механизмами, архивирование текущей информации. Измерительно-вычислительные системы и комплексы для управления технологическими насосами БКНС.

Лекция 7.

Автоматизация сепарационных установок. Автоматическое измерение уровня жидкости с использованием ультразвуковых датчиков ДУУ-2 и ДУУ-4, сигнализаторов СУР-3, СУР-4, СУР-5. Контроль за состоянием насосных агрегатов перекачки нефти на базе контроллера КСМ 4.

Лекция 8.

Автоматизация установок подготовки скважинной продукции. Измерительный комплекс объемно-массовых характеристик жидких продуктов – уровня РДУ 1, температуры ДТМ 1, плотности ДП 1, сигнализаторы СУР, контроллеры ГАММА-7М, ГАММА-11 для АРМ оператора. Комплекс управления автоматизированной печью нагрева скважинной продукции «НАГРЕВ-1М».

Лекция 9.

Автоматизация коммерческих узлов учета товарной нефти. Система измерения количества и качества товарной нефти (СИКН). Блок измерительных линий. Расходомеры массовые «CORI MASS MFM». Измерительно-вычислительный комплекс «ОКТОПУС». Блок измерения качества нефти.

Лекция 10.

Комплексная автоматизация добычи и подготовки нефти. АРМ диспетчера, сервер базы данных и сводное оборудование для опроса объектов добычи. Прикладное программное обеспечение КДУ ИПЗ. ИПЗ OPC-сервер для сбора данных с распределенных объектов. SCADA – система InTouch 9,5-10.1. Сервер базы данных MS SGL Server 2000 – 2008 для круглосуточного архивирования информации. WEB-сервер для формирования объектов и графиков, предоставления доступа к информации с любой точки ЛВС. Станция управления технологическим процессом серии ИПЗ-501 для обеспечения сбора, обработки, хранения информации об объектах автоматизации и передачи на верхний уровень АСУТП.

Содержание практических занятий

Целью проведения практических занятий является изучение студентами функциональных схем автоматического управления рассосредоточенными объектами добычи нефти и газа, а также практическое ознакомление студентов с современными техническими и программными средствами автоматизации технологических объектов добычи нефти.

Таблица 2.

№ п/п	Наименование тем	Технические и программные средства, функциональные схемы автоматизации
1.	Автоматизация технологических объектов добычи и подготовки нефти	Основные условия автоматизации объектов добычи нефти. Объекты и объемы автоматизации, функциональные схемы автоматизации. Возможные схемы автоматизации интеллектуальных скважин.
2.	Автоматизация скважин, оборудованных УШГН	Практическое изучение станций управления скважиной ИРЗ-410. Автоматическое управление скважиной. Измерение технологических параметров. Частотное регулирование скорости вращения АД скважины. Функциональная схема автоматизации УШГН.
3.	Автоматизация скважин, оборудованных УЭЦН	Практическое изучение станций управления ИРЗ 200, ИРЗ 500, ИРЗ 700, «Электон», «Борец» и др. Управление в ручном и автоматическом режимах. Вычисление дисбаланса напряжений и токов, коэффициентов мощности, коэффициента загрузки. Подключение наземных блоков телеметрических систем. Регистрация контролируемых параметров и причин отключения ПЭД в реальном времени. Защита оборудования от аварийных режимов. Непрерывный контроль напряжения и токов нагрузки, порядок чередования фаз, сопротивления изоляции кабеля. Система погружной телеметрии «ИРЗ-СПРУТ».
4.	Автоматизация групповых замерных установок	Изучение функциональной схемы ГЗУ. Принцип работы ПСМ-1М. Автоматическое переключение скважин на измерение. Принцип работы расходомеров ТОР-1-50; Dimetik 1228-K; массовые расходомеры. Шкаф автоматизации ИРЗ-501.
5.	Автоматизация дожимных насосных станций	Измерение уровня жидкости и межфазного уровня «нефть – вода» ультразвуковыми уровнемерами ДУУ-2. Сигнализация верхнего уровня приборами СУР-3 и управление технологическими насосами. Управление задвижками с электроприводом Auma Matic. Контроль за работой технологических насосов. Контроль за температурой подшипников. Уменьшение давления на приеме насосов. Контроль утечки сальниковых устройств. Оперативный учет добываемой продукции. Автоматизация факельной системы. Автоматизация дренажного оборудования.
6.	Автоматизация кустовых насосных станций для закачки рабочего агента в пласт	Автоматическое управление насосными агрегатами ЦНС и аварийный останов. Работа поста КУ-92. Задание частоты вращения насосов внешней откачки. Измерение давления на подаче и выкиде насосного агрегата, защита по высокому и низкому давлению. Запуск насосного агрегата на закрытую задвижку. Измерение вибрации насосного агрегата в трех плоскостях. Отключение по предельно допустимой вибрации.

		Электротехническая защита. Мониторинг технологических параметров насосных агрегатов и системы маслоснабжения. Формирование оперативных данных, аварий, таблиц и их документирование.
7.	Автоматизация сепарационных установок	Измерение уровней жидкости в емкостях ультразвуковыми уровнемерами ДУУ-2. Сигнализация верхнего уровня приборами СУР-3. Сравнение измеренных значений технологических параметров с установками и формирование сигналов управления, а также предупредительной и аварийной сигнализаций. Измерение расхода, давления среды на газовой линии. Оперативное управление с электрозатворами и регулирующими клапанами. Отображение хода технологического процесса в виде мнемосхем на АРМ-оператора технологических установок.
8.	Автоматизация установок подготовки скважинной продукции	Автоматическое управление блока предварительного сброса пластовой воды. Измерение уровня раздела фаз «нефть-вода». Измерение расхода пластовой воды. Автоматизация блока нагрева скважинной продукции. Комплекс управления печью автоматизированной «Нагрев-1м». Программно-технические средства комплекса: - контроллер «Гамма-11»; - блок тиристорных управлений; - сигнализатор загазованности; - частотно управляемый привод; - сигнализатор наличия пламени; - блок искрового розжига; - отсекающий топливного газа; - АРМ оператора и др. Алгоритм управления: - алгоритм начального пуска печи ПТБ; - алгоритм управления печью в рабочем режиме; - алгоритм штатного останова установки; - алгоритм аварийного останова печи; - алгоритм аварийного опорожнения установки; - автоматическое отключение подачи топлива.
9.	Автоматизация коммерческих узлов учета товарной нефти	Структурная схема измерительных систем «Альбатрос Танк Супервайзер». Конфигурированные системы: - уровнемер разноточной РДУ-1; - датчик плотности ДП-1; - датчик температуры многоточечный ДТМ-2. Алгоритм управления: - прием и первичная обработка информации; - ввод и хранение информации о мерах вместимости; - вычисление уровня, объема, массы скважинной продукции; - индикация измеренной информации; - ведение архивов измеряемых и вычисляемых параметров;

		- расчет баланса скважинной продукции за заданный интервал времени; - формирование и печать отчетных документов.
10.	Комплексная автоматизация объектов добычи и подготовки нефти.	Комплекс диспетчерского управления «КДУ ИПЗ». Иерархическая трехуровневая структура управления: 1 уровень – станция управления объектами; 2 уровень – технологический процессор ИПЗ-501-01,08,16; 3 уровень – централизованный сервер базы данных с установленным программным обеспечением: - программное обеспечение контроллеров на объектах; - ИПЗ OPC-сервер для сбора данных с распределенных объектов; - SCADA-система InTouch 9,5-10,1 с разработанным дружественным интерфейсом; - сервер базы данных MS SOL Server 2000-2008 для круглосуточного архивирования информации; - WEB-сервер для формирования наглядных отчетов и графиков; предоставление доступа к информации в соответствии с принятой схемой.

Содержание лабораторных занятий (при наличии)

Данный вид работы учебным планом не предусмотрен

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

Структура СРС

Код индикатора формируемой компетенции*	Тема*	Вид	Форма	Учебно-методические материалы
ОПК-5\все	1-11	– подготовка к контрольной работе; – подготовка к коллоквиуму; – подготовка реферата, доклада;	– СРС (без участия преподавателя); – КСР (контроль самостоятельной работы студента).	П. 8

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Вопросы для подготовки к экзамену «Автоматизированные системы обслуживания объектов добычи нефти»

1. Современные тенденции в развитии автоматизированных систем объектов добычи нефти.
2. Автоматическое управление технологическими насосами в системе дожимных насосных станций.
3. Основные сведения о разработке системы погружной телеметрии ИРЗ ТМС для оптимизации работы УЭЦН в осложненных условиях добычи высоковязкой нефти.
4. Основные сведения о разработке аппаратно-программного комплекса «Спрут» для визуализации и интерпретации скважинной информации в добыче нефти.
5. Основные сведения о системе погружной телеметрии с расходомером для использования в интеллектуализированных скважинах.
6. Технологические требования к автоматизации и телемеханизации нефтепромысловых объектов.
7. Функциональные требования к промысловым системам автоматизации, системам автоматического управления.
8. Автоматическое измерение дебита скважины.
9. Функциональная схема автоматизации скважин, оборудованных УШГН.
10. Станция управления с частотным регулированием серии ИРЗ-410 для установок штангово-глубинных насосов для добычи высоковязких нефтей.

11. Автоматический контроль за работой погружных штанговых насосов с использованием динамометрирования.
12. Защита оборудования от аварийных режимов, контроль коэффициента загрузки электрического двигателя в станциях управления станками-качалками.
13. Функциональная схема автоматизации скважин, оборудованных УЭЦН.
14. Управление, контроль параметров и защита погружных электродвигателей в станциях управления ИРЗ-200 прямого пуска для добычи высоковязких нефтей.
15. Функции управления, защита погружных электродвигателей с применением АПВ в станциях управления серии «БОРЕЦ-11М» для добычи трудноизвлекаемых нефтей.
16. Функциональная схема автоматизации скважин, оборудованных УЭЦН универсальными станциями управления с частотным регулированием серии ИРЗ-540 с вентильным и асинхронным электродвигателем для оптимизации добычи трудноизвлекаемых нефтей.
17. Система погружной телеметрии ТМС-2, ТМС-3 для оптимального управления погружными электродвигателями.
18. Аппаратно-программный комплекс «Спрут» для мониторинга разработки многопластовых объектов в скважинах.
19. Станция управления с плавным пуском ИРЗ-700 для управления и защиты погружных электродвигателей в системе разработки трудноизвлекаемых запасов нефти.
20. Автоматизированные групповые замерные установки для измерения дебита скважины.
21. Автоматическое переключение скважин на ГЗУ для телеметрического контроля за режимом работы эксплуатационного фонда скважин.
22. Контрольно-измерительные приборы для измерения расхода попутно добываемой продукции скважин.
23. Автоматическое управление технологическими насосами в системе дожимных насосных станций.
24. Автоматический контроль и управление уровнем жидкости в буферных емкостях ДНС.
25. Автоматическое регулирование давления в сепарационных емкостях в системе подготовки скважинной продукции.
26. Автоматическое включение резервного насоса в системе управления уровнем жидкости в технологических емкостях в процессе подготовки нефти.
27. Автоматическое управление дренажным оборудованием в технологическом процессе подготовки скважинной продукции.
28. Автоматизация факельной системы в технологических процессах подготовки скважинной продукции.
29. Автоматическое регулирование межфазного уровня в установках предварительного сброса воды.
30. Автоматический сброс пластовой воды по уровню раздела фаз в технологических установках подготовки воды для закачки в пласт.

31. Автоматическая технологическая защита насосных агрегатов в установках предварительного сброса воды.
32. Функциональная схема автоматизации блочных кустовых насосных станций для закачки рабочего агента в пласт.
33. Мониторинг технологических параметров насосных агрегатов и циркуляционной системы маслообеспечения в установках для закачки рабочего агента в пласт.
34. Автоматический контроль за температурой подшипников и гидропаты в системе нагнетания пластовой воды.
35. Функциональная схема автоматизации технологических аппаратов для обезвоживания скважинной продукции.
36. Функциональная схема автоматизации блочных установок подогрева нефти.
37. Автоматизированный комплекс управления трубчатыми печами нагрева «НАГРЕВ-1М».
38. Автоматическое измерение параметров технологического процесса нагрева скважинной продукции.
39. Алгоритм автоматического розжига и штатного останова печей ПТБ-10 для подготовки высоковязких нефтей.
40. Алгоритм аварийного останова и аварийного опорожнения печи нагрева с выводом информации на дисплей АРМ оператора.
41. Структурная схема автоматизированного комплекса дистанционного управления технологическим процессом нагрева скважинной продукции.
42. Автоматическая защита установки подогрева продукции скважин при погасании пламени в топке.
43. Функциональная схема автоматизации водораспределительных пунктов.
44. Функциональная схема автоматизации установок глубокого обезвоживания и обессоливания нефти.
45. Функциональная схема автоматизации концевых сепарационных установок.
46. Функциональная схема автоматизации горизонтальных сепарационных установок.
47. Автоматизация резервуарного парка для хранения и технологической подготовки товарной нефти.
48. Автоматизация установок дозирования реагентов.
49. Система автоматического измерения и контроля качества параметров товарной нефти.
50. Автоматический комплекс диспетчерского управления автоматизированными системами объектов добычи нефти и его иерархическая структура.

**Рекомендуемые темы контрольных работ по дисциплине
«Автоматизированные системы обслуживания объектов добычи нефти»**

1. Разработка функциональной схемы интеллектуальной системы разработки месторождений с высоковязкими нефтями.

2. Разработка функциональной схемы автоматизации скважин, оборудованных УШГН, для добычи трудноизвлекаемых запасов нефти.
3. Разработка функциональной схемы автоматизации скважин, оборудованных УЭЦН, для добычи высоковязких нефтей.
4. Разработка совершенственной функциональной схемы измерения дебита скважин с использованием групповых замерных установок.
5. Разработка функциональной схемы автоматизации скважин, работающих по системе одновременно раздельной эксплуатации (ОРЭ).
6. Разработка функциональной схемы автоматизации дожимных насосных станций с утилизацией попутного газа с высоким содержанием азота.
7. Разработка функциональной схемы автоматизации блочных установок по закачке рабочего агента в пласт с использованием водогазового воздействия.
8. Разработка автоматической системы поддержания пластового давления с учетом оптимальных значений параметров эксплуатации скважин.
9. Разработка функциональной схемы автоматизации сепарационных установок с низким газовым фактором добываемой продукции.
10. Разработка функциональной схемы автоматизации установок с гарантированной системой безопасности при технологическом подогреве продукции.
11. Автоматизация коммерческих узлов учета товарной нефти с использованием массометров.
12. Разработка функциональной схемы автоматизации резервных парков.
13. Разработка функциональной схемы автоматизации скважин с использованием глубинных параметров пластовых условий.
14. Разработка отказоустойчивой системы погружной телеметрии для добычи высоковязких нефтей.
15. Разработка функциональной схемы автоматизации электродегидраторов для глубокого обезвоживания и обессоливания нефти.
16. Разработка комплексной системы автоматизации мониторинга разработки многопластовых объектов в скважинах, работающих комплектными установками для ОРЭ.
17. Совершенствование программного обеспечения аппаратно-программного комплекса ИРЗ «Спрут» для согласования со скважинными геофизическими модулями «Сакмар-5Д-ЭЦН».
18. Разработка функциональной схемы системного блока для проверки отработки алгоритмов контроллера станций управления серии ИРЗ-410 для нефтяных скважин со штанговыми глубинными насосами.
19. Разработка функциональной схемы станции управления для автоматического регулирования количества качаний в СКН.
20. Функциональная схема станций управления серии ИРЗ-410 с частотным регулированием ротора асинхронного электродвигателя для установок штангово-глубинных насосов.
21. Функциональная схема станций управления с частотным регулированием серии ИРЗ-540 для УЭЦН с вентильным и асинхронным электродвигателем.

22. Разработка функциональной схемы автоматизации нефтяных скважин, оборудованных УЭЦН с вихревыми расходомерами RM-20.
23. Разработка схемы программного обеспечения системы погружной телеметрии для интеллектуальных нефтяных скважин.
24. Функциональная схема станций управления скважин, оборудованных УЭЦН, с плавным пуском электродвигателя ИРЗ-700.
25. Функциональная схема системы управления комплексным технологическим процессом добычи и подготовки нефти серии «КДУ ИРЗ».

Типовые темы рефератов

1. Автоматизация скважин, оборудованных штанговыми глубинными насосами.
2. Автоматизация скважин, оборудованных электроцентробежными погружными насосами.
3. Применение системы погружной телеметрии ИРЗ ТМС для автоматического управления погружным электродвигателем.
4. Автоматизированная групповая замерная установка.
5. Автоматизация дожимных насосных станций.
6. Автоматизация установок предварительного сброса пластовой воды.
7. Автоматизация блочных установок по подогреву нефти (ПТБ-10).
8. Автоматизация резервуарных парков.
9. Автоматизация концевых сепарационных установок.
10. Автоматизация блока подачи реагентов.
11. Автоматизация установок глубокого обезвоживания и обессоливания нефти.
12. Автоматизация горизонтальных отстойников (ОГ).
13. Система измерения количества и показателей качества товарной нефти (СИКН).
14. Автоматизация блочных кустовых насосных станций для закачки рабочего агента в пласт.
15. Автоматизированный комплекс диспетчерского управления системой обслуживания объектов добычи нефти.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Рекомендуемая литература

Основная литература:

1. Храменков, В. Г. Автоматизация управления технологическими процессами бурения нефтегазовых скважин : учебное пособие для академического бакалавриата / В. Г. Храменков. — Москва :

Издательство Юрайт, 2018. — 415 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-00854-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/413957>

2. Бородин, И. Ф. Автоматизация технологических процессов и системы автоматического управления : учебник для вузов / И. Ф. Бородин, С. А. Андреев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 386 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07895-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/491910>

Дополнительная литература:

1. Современные технологии извлечения нефти и газа. Перспективы развития минерально-сырьевого комплекса (Российский и мировой опыт) : Всерос. науч.-практ. конф., посвящ. 85-летию д-ра техн. наук, проф., акад. РАЕН В. И. Кудинова, 26-27 мая 2016 г. : сб. материалов конф. / М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВО "Удмуртский государственный университет", Ин-т нефти и газа им. М. С. Гучериева, Современные технологии извлечения нефти и газа. Перспективы развития минерально-сырьевого комплекса (Российский и мировой опыт), Всерос. науч.-практ. конф. ; сост.: С. Б. Колесова, В. Г. Миронычев, С. Ю. Борхович. - Ижевск : Удмурт. ун-т, 2016. - 442 с.
2. Сафиуллин, Р. К. Основы автоматики и автоматизация процессов : учебное пособие для вузов / Р. К. Сафиуллин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 146 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06491-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/472902> (дата обращения: 25.06.2021).
3. Нефтегазовые технологии: физико-математическое моделирование течений : учебное пособие для вузов / А. Б. Шабаров [и др.]. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 215 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03665-7. — URL : <https://urait.ru/bcode/472384>
4. Иванов, А. А. Автоматизация технологических процессов и производств : учебное пособие / А.А. Иванов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. — 224 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-535-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1117207>
5. Храменков, В. Г. Совершенствование процесса бурения и бурового оборудования: автоматизация управления технологическими процессами бурения нефтегазовых скважин : учебное пособие для СПО / В. Г. Храменков. — Саратов : Профобразование, 2019. — 410 с. — ISBN 978-5-4488-0029-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/83118.html>

Журналы

1. Химия и технология топлив и масел
2. Нефтепромышленное дело
3. Нефтегазовые технологии
4. Нефтегазовое дело
5. Нефтяное хозяйство
6. Бурение и нефть
7. Нефть России
8. Газовая промышленность
9. Oil & Gas Journal
10. Нефтепереработка
11. Горный журнал.
12. Строительные и дорожные машины.

Интернет-ресурсы:

Электронно-библиотечные системы (ЭБС)

1. Удмуртская научно-образовательная Электронная библиотека (УдНОЭБ) (<http://elibrary.udsu.ru/>)
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 желательно 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 собеседованиях, 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 семи-нарах, 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

Комплект учебной мебели; наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, проектор, экран, компьютер, плазменная панель. Макет «Схема обустройства нефтепромысла для добычи, замера, транспорта нефти и газа»; макет электроцентробежного и скважинного штангового насоса; нефтепромысловое оборудование.

Комплекс по автоматизации процессов бурения и добычи нефти: Станция управления ИРЗ-410-01-60 СУ ИР-60 ШГН - 1 шт.; станция управления СУ-ПП-

25. ИРЗ -200-03-25 – 1 шт.; индикатор ИВЭ-50 – 1 шт.; прибор сбора информации – ПСИ-01 – 1 шт.

Антивирус Kaspersky Endpoint Security Договор Д-523 от 10.08.2020 ООО ЛЕГИОН

Microsoft Windows, Microsoft Office Договор К-188 от 29.03.2021 ООО СОФТМАГАЗИН ТРЕЙД

ПО «Стенд изучения основ автоматизированных систем обслуживания объектов добычи нефти» (договор Лицензионный сертификат от 01.08.2015 ООО ИРЗ ТЭК)..

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.