

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
«НАНОТЕХНОЛОГИИ В НЕФТЕГАЗОВОМ ДЕЛЕ»**

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.Я. Хавкин	д.т.н., профессор	E-mail: aykhavkin@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

СОДЕРЖАНИЕ

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	5
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.....	8
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества часов и видов учебных занятий.....	9
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы студентов по дисциплине	12
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по дисциплине	12
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	15
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	17
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	23
11. Особенности организации образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	25

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

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Целью дисциплины является приобретение студентами знаний в области значимости наноявлений при разработке и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений.

Предусмотрено изучение физико-химических основ методов воздействия на нефтегазовые пласты, технологий разработки и эксплуатации месторождений углеводородов на основе регулирования наноявлений (что собственно и является нанотехнологиями), современных и перспективных методов разработки месторождений с трудно извлекаемыми запасами, методов интенсификации 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: разработка нефтяных и газовых месторождений, оборудование для добычи, скважинная добыча нефти.

Успешное освоение курса позволяет перейти к сдаче государственного экзамена.

Курс имеет практическую часть в виде практических занятий.

При изучении курса студенты должны овладеть современными знаниями по значимости наноявлений при разработке и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений по следующим разделам:

- Проблемы рационального нефтеизвлечения;
- Наноявления в геологии и геофизике. Наноминералогия. Нанокolleкторы.;
- Классификация нанотехнологий в добыче нефти и газа;
- Механизм вытеснения нефти в пористых средах;
- Особенности регулирования ионнообмена в глинистых минералах;
- Особенности регулирования обводнения нефтяных и газовых скважин;
- Влияния наноразмерных частиц в закачиваемой воде;
- Нанотехнологии интенсификации добычи углеводородов;
- Нанотехнологии повышения нефте-газо-конденсатоотдачи пластов;
- Наноявления как объект изучения нефтяной науки.

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 (модулем) 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>ОПК-1. Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания.</p>	<p>ОПК-1.1 умеет использовать основные законы дисциплин инженерно-механического модуля</p> <p>ОПК-1.2 умеет использовать основные законы естественнонаучных дисциплин, правила построения технических схем и чертежей</p> <p>ОПК-1.3 владеет основными методами технико-экономического анализа, навыками составления рабочих проектов в составе творческой команды</p> <p>ОПК-1.4 знает принципиальные особенности моделирования математических, физических и химических процессов, предназначенные для конкретных технологических процессов</p> <p>ОПК-1.5 участвует, со знанием дела, в работах по совершенствованию производственных процессов с использованием экспериментальных данных и ре-</p>	<p>Знать: свойства исходного сырья, материалов и реагентов, влияние их свойств на ресурсосбережение и надежность технологических процессов; способы осуществления основных технологических процессов; прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования; основы разработки малоотходных, энергосберегающих экологически чистых технологий; аналитические и численные методы анализа математических моделей нефтегазовых процессов; методы проектирования технологических процессов, обеспечивающих получение эффективных решений при строительстве или реконструкции предприятий отрасли; передовые методы ремонта технологического оборудования и средств автоматизации технологических процессов; методы расчета технико-экономической эффективности при выборе технических и организационных решений; экономико-математические методы при выполнении экономических расчетов и в процессе управления; методы организации производства и эффективной работы трудового коллектива на основе современных методов управления;</p>	<p>Уровень 1*</p>

	зультатов моделирования ОПК-1.6 владеет навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивает их рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия		
--	--	--	--

		методы проектирования технологических процессов, обеспечивающих получение эффективных решений при строительстве или реконструкции предприятий отрасли; передовые методы ремонта технологического оборудования и средств автоматизации технологических процессов;	Уровень 2**
		методы организации производства и эффективной работы трудового коллектива на основе современных методов управления;	Уровень 3***
		Уметь: использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Уровень 1
		готовностью 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
		навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивает их рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия	Уровень 3
		Владеть: методами определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы оборудования; методами управления действующими технологическими процессами, обеспечивающими выпуск продукции, отвечающей требованиям стандартов и рынка; компьютерными технологиями и методами проектирования технологических процессов, обеспечивающих получение эффективных решений при строительстве или реконструкции предприятий отрасли; методами проведения стандартных испытаний по определению физико-химических свойств углеводородов, материалов и реагентов; методами осуществления технического контроля, разработки технической документации по соблюдению технологической дисциплины	Уровень 1

		<p>плины в условиях действующего производства; методами анализа причин возникновения неполадок в производственном процессе и разработки мероприятий по их предупреждению; методами разработки технологических и технических заданий на новое строительство, реконструкцию предприятий, обоснования технологической схемы производства и охраны труда, обеспечения экологической чистоты производства; принципами выбора наиболее рациональных способов защиты порядка действия коллектива предприятия (цеха, отдела, лаборатории) в чрезвычайных ситуациях.</p>	
--	--	---	--

**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 2 зачетных единиц, 72 академических часов.

Объем контактной работы обучающихся с преподавателем составляет 10 академических часов, из них:

- лекции - 4 часов;
- практические (семинарские) занятия – 6 часов;
- прием зачета

Объем самостоятельной работы составляет 62 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 7									
	Введение								
	Проблемы рационального нефтеизвлечения;		1				10		ОПК-1
	Наноявления в геологии и геофизике. Наноминералогия. Нанокolleкторы		1				10		ОПК-1
	Классификация нанотехнологий в добыче нефти и газа		1	1			10		ОПК-1
	Механизм вытеснения нефти в пористых средах		1				10		ОПК-1
	Особенности регулирования ионнообмена в глинистых минералах			1			5		ОПК-1
	Влияния наноразмерных частиц в закачиваемой воде			1			5		ОПК-1
	Нанотехнологии для добычи углеводородов			1			5		ОПК-1
	Нанотехнологии интенсификации и повышения нефтегазоконденсатоотдачи пластов			1			2		ОПК-1
	Наноявления как объект изучения нефтяной науки			1			5		ОПК-1

Темы лекций и их аннотации

Введение

Связь дисциплины с другими разделами газонефтепромышленной науки.

Основные технологические процессы разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений.

Проблемы рационального нефтеизвлечения

Динамика проектной нефтеотдачи в РФ и в мире.

Эффективность современных методов повышения нефтеотдачи.

Формирование нанонауки. Объекты нанонауки и нанотехнологий.

Нанотехнологические перспективы нефтегазодобычи.

Наноявления в геологии и геофизике. Наноминералогия. Нанокolleкторы

Источники пластовой энергии.

Физико-химические свойства природных газов, пластовой нефти и воды.

Глинистые минералы как индикаторы углеводородов.

Начальная нефтенасыщенность в газовых шапках.

Изменения геофизических характеристик прискважинной зоны.

Коллектор баженовской свиты, уголь и граниты как нанокolleкторы.

Переформирование запасов остаточной нефти.

Влияние глинистости коллектора на КИН.

Классификация нанотехнологий в добыче нефти и газа

Нано-, микро- и макро технологии в добыче нефти и газа.

Механизм вытеснения нефти в пористых средах

Разработка нефтяных месторождений с воздействием на пласт.

Системы заводнения. Модели нефтеизвлечения при заводнении.

Методы прогнозирования показателей процесса разработки объекта.

Основы проектирования разработки нефтяных месторождений.

Капиллярный гистерезис. Закономерность вытеснения нефти в пористых средах.

Изменения упругоёмкости пласта.

Особенности компонентообмена при вытеснении нефти.

Влияние пористой среды на фазовые равновесия.

Влияние углеводородных ассоциатов в нефти на характер закона фильтрации.

Особенности регулирования ионнообмена в глинистых минералах

Коэффициент активной глинистости.

Зависимость относительного изменения проницаемости глиносодержащих пород от относительного изменения минерализации.

Влияние неоднородности глиносодержащих пластов на КИН.

Глиностабилизация.

Регулирование ионнообмена при вытеснении нефти полимерными растворами.

Влияния наноразмерных частиц в закачиваемой воде

Влияния наноразмерных частиц в закачиваемой воде на КИН.
Коэффициент гидродинамической дисперсности пористых сред.

Нанотехнологии для добычи углеводородов

Гидрофобная наножидкость для скважинных операций.
Микробиологическое поражение эксплуатационных скважин.
Обработка цементных растворов магнитным полем.
Разрушение бронирующих оболочек водонефтяной эмульсии.
Регулирование образования АСПО в скважинах.
Извлечение ценных элементов из продукции скважин.
Утилизация низконапорного газа.
Особенности гидратообразования.

Нанотехнологии интенсификации и повышения нефте-газо-конденсатоотдачи пластов

Факторы, влияющие на нефтеотдачу

Современные и перспективные методы повышения нефтеотдачи.
Газо- и конденсатоотдача газовых и газоконденсатных залежей.
Термополимерные технологии. Реагентное снижение вязкости нефти.
Закачка низкоконцентрированных растворов.
Магнитнохимическое воздействие. Виброхимическое воздействие.
Применение термонеустойчивых агентов.
Электровоздействие. Барьерное заводнение.
Применение пенных барьеров на нефтяных месторождениях.
Применение пенных барьеров на газовых месторождениях.

Наноявления как объект изучения нефтяной науки

Необходимость учета наноявлений при разработке и эксплуатации нефтегазовых месторождений.

Учет наноявлений при гидродинамических и технико-экономических расчетах эффективности разработки и эксплуатации нефтегазовых месторождений.

Будущие нефтегазовые нанотехнологии.

Экологические дивиденды учета наноявлений в нефтегазовом комплексе.

Планы практических занятий

При проведении практических занятий используются традиционные технологии обучения. В дополнение к традиционному методу используются наглядно-графические методы подачи материала с использованием доски (написание терминов, рисование схем, таблиц и т.д.), а также новые образовательные технологии обучения с использованием электронной техники (персонального компьютера, мультимедийного проектора и др.) с целью визуальной демонстрации учебного материала.

Практикум помогает овладеть теоретическим материалом, закрепить информацию, освоить опыт основных методов бурения нефтяных и газовых скважин.

Для выполнения заданий подготовлены соответствующие материалы для изучения. Занятия проводятся в учебных аудиториях с соблюдением всех требований и норм охраны труда.

Темы практических занятий

- Проблемы рационального нефтеизвлечения;
- Наноявления в геологии и геофизике. Наноминералогия. Нанокolleкторы
- Классификация нанотехнологий в добыче нефти и газа
- Механизм вытеснения нефти в пористых средах
- Особенности регулирования ионнообмена в глинистых минералах
- Влияния наноразмерных частиц в закачиваемой воде
- Нанотехнологии для добычи углеводородов
- Нанотехнологии интенсификации и повышения нефте-газо-конденсатоотдачи пластов
- Наноявления как объект изучения нефтяной науки

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

Самостоятельная работа студентов

Код формируемой компетенции	Тема	Вид	Форма	Учебно-методические материалы
ОПК-1	все	Углубленное изучение материала лекции	СРС без участия преподавателя	В списке

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

1. Порядок проведения итогового контроля знаний студента по дисциплине

Итоговый контроль знаний студента по дисциплине является одним из элементов промежуточной аттестации, которая является основной формой контроля учебной работы студента и оценивает результаты его деятельности за учебный год. На основании устава УдГУ (п.5.11), положения о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации, обучающихся в Удмуртском государственном университете (п.3), далее положение, и в соответствии с учебным планом - промежуточная аттестация (итоговой контроль знаний за учебный год), обучающихся по дисциплине » проводится в форме зачета.

Организация итогового контроля знаний студента по дисциплине.

1. Итоговый контроль знаний проводится в виде экзамена, к которому допускается студент при условии посещения или отработке (в случае пропуска по уважительной причине) всех практических занятий.
2. В соответствии с Положением о промежуточной аттестации, по результатам работы студента в течение семестра, ему может быть выставлен «экзамен» автоматически.
3. Порядок допуска студента к экзамену (п. 3.2. Положения)
 - 3.1. Студент допускается к сдаче экзамена по дисциплине по итогам внутри семестровой аттестации.
 - 3.2. Студент, имеющий пропуски по не уважительным причинам, не допускается к сдаче экзамена.
4. Порядок сдачи экзамена (п. 3.3. Положения)
 - 4.1. Экзамен по дисциплине проводится в устной форме, по билетам. В билете 2 вопроса по разным разделам дисциплины.
 - 4.2. Вопросы к экзамену представлены в УМКД дисциплины.
 - 4.3. В случае невозможности приема экзамена преподавателем, по поручению заведующего кафедрой экзамен может принимать другой преподаватель.
 - 4.4. Экзамен принимаются у студента, предъявившего зачетную книжку и внесенного в зачетно - экзаменационную ведомость.
 - 4.5. Во время экзамена студенту предоставляется право пользоваться справочной литературой, техническими средствами, нормативными документами и другими пособиями с разрешения преподавателя.
 - 4.6. Преподавателю предоставляется право задавать студенту вопросы в пределах рабочей программы курса, а также, помимо теоретических вопросов, ставить перед студентом практические задачи.

В УдГУ введена балльно - рейтинговая система оценки знаний студентов.

Положение о рейтинговой системе оценок знаний студентов по дисциплине

Текущий и итоговый контроль знаний учащихся производится в соответствии с литературой и вопросами, представленными в разделах Учебно-методические материалы, Практических занятий в ходе выполнения самостоятельных работ на основании балльно-рейтинговой оценки знаний студентов

Проверка качества усвоения полученных знаний осуществляется путем:

- устных опросов на лекционных и практических занятиях;
- дисциплина завершается экзаменом, в ходе которого проверяются уровень усвоения базовых знаний дисциплины.

Оценка знаний учащихся включает в себя выполнение: опросов, посещения занятий, проведения рубежного контроля (2 рубежных контроля в сроки, определяемые деканатом) и итогового зачета и экзамена по дисциплине.

Итоговая семестровая оценка знаний студентов определяется по 100-бальной шкале. При получении студентом положительной оценки по итогам работы в семестре (т.е. более 41 балла) студент допускается к зачету (7 семестр), а при успешной его сдаче и к экзамену.

ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ

1. Проблемы рационального нефтеизвлечения.
2. Формирование наноауки.
3. Объекты наноауки и нанотехнологий.
4. Наноявления в геологии и геофизике. Наноминералогия.
5. Начальная нефтенасыщенность в газовых шапках.
6. Изменения геофизических характеристик прискважинной зоны.
7. Нанокolleкторы. Уголь как нанокolleктор природного газа.
8. Нанотехнологии для добычи нефти и газа и нанотехнологии в добыче нефти газа.
9. Гидрофобная наножидкость для скважинных операций.
10. Микробиологическое поражение эксплуатационных скважин.
11. Обработка цементных растворов магнитным полем.
12. Разрушение бронирующих оболочек водонефтяной эмульсии.
13. Регулирование образования АСПО в скважинах.
14. Извлечение ценных элементов из продукции скважин.
15. Утилизация низконапорного газа.
16. Наноявления в нефтегазовых пластах.
17. Изменения упругости пласта.
18. Особенности компонентообмена при вытеснении нефти.
19. Влияние пористой среды на фазовые равновесия.
20. Классификация нанотехнологий в добыче нефти и газа.
21. Особенности гидратообразования.
22. Регулирование гидратообразования на основе иона метония.
23. Влияние углеводородных ассоциатов в нефти на характер закона фильтрации.
24. Термополимерные технологии.
25. Реагентное снижение вязкости нефти.
26. Механизм вытеснения нефти в пористых средах.
27. Влияние макродисперсности нефти на КИН.
28. Особенности фильтрации низкоконцентрированных растворов.
30. Особенности гистерезисных эффектов в нефтегазовых пластах.
31. Переформирование запасов остаточной нефти.
32. Влияние пластовых электрических зарядов на динамику добычи нефти.
33. Особенности регулирования ионнообмена в глинистых минералах.
34. Глиностабилизация.
35. Магнитнохимическое воздействие.
36. Виброхимическое воздействие.
37. Применение термостойких агентов.
38. Электровоздействие.
39. Барьерное заводнение.
40. Влияние ионнообмена на вытеснение нефти полимерными растворами.
41. Особенности обводнения нефтяных и газовых скважин.
42. Применение пенных барьеров на нефтяных месторождениях.

43. Применение пенных барьеров на газовых месторождениях.
44. Учет влияния наноявлений на разработку нефтяных залежей.
45. Влияние глинистости коллектора на КИН.
46. Влияния плотности сетки скважин на КИН.
47. Эффективность доразработки залежей.
48. Влияния наноразмерных частиц в закачиваемой воде на КИН.
49. Будущие нефтегазовые нанотехнологии.
50. Объект нефтяной науки.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Рекомендуемая литература

Основная литература:

1. Хавкин, А. Я. Нанотехнологии в добыче нефти и газа : учеб. пособие / А. Я. Хавкин, Высш. шк. инновац. бизнеса МГУ им. М. В. Ломоносова, Ин-т нефти и газа им. М. С. Гущериева УдГУ, РГУ нефти и газа (НИУ) им. И. М. Губкина, Ин-т нефти и газа имени М. С. Гущериева Удмурт. гос. ун-та, РГУ нефти и газа (НИУ) имени И. М. Губкина, Нанотехнол. о-во России. - Москва : Нефть и газ, 2016.
2. Глущенко, А. Г. Наноматериалы и нанотехнологии [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. Г. Глущенко, Е. П. Глущенко. — Электрон. текстовые данные. — Самара : Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. — 269 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/75388.html>
3. Нанотехнологии : азбука для всех / Н. С. Абрамчук, Н. С. Авдошенко, А. Н. Баранов [и др.] ; под ред. Ю. Д. Третьякова. - М. : Физматлит, 2008. - 365 с.
4. Мартин-Пальма, Р. Нанотехнологии: ударный вводный курс : [учеб. пособие] / Р. Мартин-Пальма, А. Лахтакия ; пер. с англ. : А. В. Заблоцкая, А. В. Заблоцкого. - Долгопрудный : Интеллект, 2014. - 206 с.

Дополнительная литература:

1. Кудинов В.И. Основы нефтегазопромыслового дела // М.-Ижевск, ИКИ, Удмуртский ГУ, 2008 (2005).- 720с.
2. Хавкин, А. Я. Наноразмерные механизмы обводнения скважин [Электронный ресурс] / А. Я. Хавкин // Наноявления при разработке месторождений углеводородного сырья: от наноминералогии и нанохимии к нанотехнологиям. В основе миллиардного бизнеса - "нано" : материалы VI Междунар. конф. "NANOTECHNOLOGAS-2018", Москва, РГУ нефти и газа (НИУ) им. И. М. Губкина, 20-21 ноября 2018 г. / под ред. А. Я. Хавкина. - Москва : ОАО "Творческая Мастерская", 2018. - С. 220-224. - Библиогр.: с. 223-224 (12 назв.). - Лицензион. договор №954лб от 18.12.2018 (Лок.сеть УдГУ). - Режим доступа : <http://elibrary.udsu.ru/xmlui/handle/123456789/17988>.
3. Ремпель, А. А. Материалы и методы нанотехнологий [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. А. Ремпель, А. А. Валеева. — Электрон. текстовые данные. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 136

- с. — 978-5-7996-1401-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68346.html>
4. Хавкин А.Я. Нанотехнологии нефтедобычи // Международный форум по нанотехнологиям 3-5.12.2008г., Сборник тезисов докладов научно-технологических секций, т.2, М., РОСНАНО, 2008, с. 508-510.
 5. Хавкин А.Я. Возможности развития нефтегазовой nanoиндустрии // От наноструктур, наноматериалов и нанотехнологий к nanoиндустрии, Вторая Всероссийская конференция с международным интернет-участием, Ижевск, 8-10 апреля 2009г., Тезисы докладов, Ижевск, ИжГТУ, 2009, с. 123.
 6. Сафаралиев Г.К., Севостьянов В.Л., Хавкин А.Я. Экологические дивиденды нефтегазовой nanoиндустрии // От наноструктур, наноматериалов и нанотехнологий к nanoиндустрии, Вторая Всероссийская конференция с международным интернет-участием, Ижевск, 8-10 апреля 2009г., Тезисы докладов, Ижевск, ИжГТУ, 2009, с. 122.
 7. Хавкин А.Я. Нанотехнологические перспективы нефтедобычи // Бурение и нефть, 2009, № 7-8, с.16-19.
 8. Арбузов В.Н. Сборник задач по технологии добычи нефти и газа в осложненных условиях [Электронный ресурс]: практикум/ Арбузов В.Н., Курганова Е.В.— Электрон.текстовые данные.— Томск: Томский политехнический университет, 2015.— 68 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/34711>
 9. Герасимчук И.В. Государственная поддержка добычи нефти и газа в России [Электронный ресурс]/ Герасимчук И.В.— Электрон.текстовые данные.— М.: Всемирный фонд дикой природы (WWF), 2012.— 108 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13457>

Периодические издания

1. Химия и технология топлив и масел
2. Нефтепромысловое 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.

8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

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/>)

8.3. Перечень программного обеспечения

Microsoft Windows, Microsoft Office, Microsoft PowerPoint.

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, «слово-творчество»;
- 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 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 / экзамену 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 / экзамен.

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 Office PowerPoint, Microsoft Office Excel, Microsoft Office Word

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.