

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Задорожная Людмила Ивановна

Должность: Проректор по учебной работе

Дата подписания: 06.09.2024 09:28:28

Уникальный идентификатор:

faa404d1aeb2a023b5f4a331ee5ddc540496512d

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Майкопский государственный технологический университет»

Факультет Инженерный факультет

Кафедра Нефтегазового дела и энергетики

Кафедра Нефтегазового дела и энергетики

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Л.И. Задорожная

« ____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

по направлению подготовки

по профилю подготовки (специализации)

квалификация (степень) выпускника

форма обучения

год начала подготовки

**Б1.В.ДВ.04.02 Особенности транспорта
газонасыщенных и высоковязких нефтей**

21.04.01 Нефтегазовое дело

Трубопроводный транспорт углеводородов

магистр

Очная, Очно-заочная

2024

Майкоп



Составитель рабочей программы: Заведующий кафедрой, Доцент, Кандидат технических наук (должность, ученое звание, степень)	Подписано простой ЭП 31.08.2024 (подпись)	<u>Меретуков Мурат Айдамирович</u> (Ф.И.О.)
---	--	---

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры:
Нефтегазового дела и энергетики
(название кафедры)

Заведующий кафедрой: 02.09.2024	Подписано простой ЭП 02.09.2024 (подпись)	<u>Меретуков Мурат Айдамирович</u> (Ф.И.О.)
------------------------------------	--	---

Согласовано:

Руководитель ОПОП заведующий выпускающей кафедрой по направлению подготовки (специальности) 02.09.2024	Подписано простой ЭП 02.09.2024 (подпись)	<u>Меретуков Мурат Айдамирович</u> (Ф.И.О.)
---	--	---

Согласовано:

<u>НБ МГТУ</u> (название подразделения)		
02.09.2024	Подписано простой ЭП 02.09.2024 (подпись)	<u>И. Б. Берберьян</u> (Ф.И.О.)



1. Цели и задачи учебной дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся профессиональных компетенций, необходимых для осуществления технологии транспорта углеводородов при особых условиях, как например, перекачка вязких и застывающих нефтей с подогревом, перекачка газа совместно с нефтью, а также трубопроводный транспорт сжиженных углеводородов.

Задачами изучения дисциплины выступает приобретение в рамках освоения теоретического и практического материала:

- получить полное представление о физических процессах, лежащих в основе специальных методов транспорта нефти и нефтепродуктов;
- получить навыки применения специальных методов для решения тепловых и гидравлических задач при специфических условиях транспорта углеводородов;
- приобрести практические навыки при работе с современными программными продуктами для решения задач в нефтегазовой отрасли.

Целью лекций является изложение теоретического материала и иллюстрация его примерами; истории появления наиболее важных понятий и результатов. Основным теоретическим результатам должны сопутствовать пояснения об их приложениях к другим наукам, сопутствующим промышленным технологиям в нефтегазовой отрасли.

Целью практических занятий является закрепление теоретического материала лекций и выработка умения применять полученные результаты исследований для последующего применения в экономических, технических и социальных приложениях.

Задачи изучения дисциплины состоят в реализации требований, установленных в федеральном государственном образовательном стандарте высшего образования к подготовке магистров по направлению подготовки 21.04.01 Нефтегазовое дело.

В ходе изучения дисциплины «Особенности транспорта газонасыщенных и высоковязких нефтей» ставятся:

задачи научить студентов:

- приобретение новых знаний о физических процессах, лежащих в основе транспорта газонасыщенных и высоковязких нефтей
- применение основных теоретических практических навыков для решения тепловых и гидравлических задач при специфических условиях транспорта углеводородов;
- умение применять современные программные продукты для решения профессиональных задач в нефтегазовой отрасли



2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП по направлению подготовки (специальности)

Дисциплина «Особенности транспорта газонасыщенных и высоковязких нефтей» относится к дисциплинам по выбору вариативной части ОПОП и участвует в процессе формирования специалиста данного профиля и способствует формированию фундаментальных и прикладных знаний. Изучение наиболее существенных разделов курса является составляющей частью единого процесса изучения всех учебных дисциплин.

Для изучения курса «Особенности транспорта газонасыщенных и высоковязких нефтей» магистерской программы требуются знания таких дисциплин, как «Математика», «Информатика», «Физика», «Химия», «Трубопроводный транспорт нефти и газа» полученные на первой ступени высшего образования.

Знания, полученные при изучении курса «Особенности транспорта газонасыщенных и высоковязких нефтей», требуются для успешного овладения дисциплин учебного плана «Энерго- и ресурсосберегающие технологии транспорта углеводородного сырья», «Диспетчерско-технологическое управление в нефтегазовой отрасли» и др., в том числе учебную и производственную практику, а также для выполнения выпускной магистерской работы.



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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующей(их) компетенции(й):

ПК-12.1	Знает технологические процессы нефтегазового производства
ПК-12.2	Определяет возможность использования энергосберегающих технологий в процессе нефтегазового производства
ПК-12.3	Обладает навыками анализа информации об опыте применения инновационных технологий в промышленных условиях в РФ и за рубежом
ПК-5.1	Анализирует и определяет преимущества и недостатки применяемого технологического оборудования в РФ и за рубежом
ПК-5.2	Определяет на профессиональном уровне особенности работы различных типов технологических установок, применяемых в нефтегазовой отрасли
ПК-5.3	Обладает навыками интерпретации данных работы оборудования, технических устройств в нефтегазовой отрасли



4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы. Общая трудоемкость дисциплины

Объем дисциплины и виды учебной работы по очной форме обучения.

		Формы контроля (количество)	Виды занятий				Итого часов	з.е.
		За	Лек	Пр	СРП	СР		
Курс 1	Сем. 2	1	34	34	0.25	75.75	144	4

Объем дисциплины и виды учебной работы по очно-заочной форме обучения.

		Формы контроля (количество)	Виды занятий				Итого часов	з.е.
		За	Лек	Пр	СРП	СР		
Курс 2	Сем. 3	1	14	14	0.25	115.75	144	4



5. Структура и содержание учебной и воспитательной деятельности при реализации дисциплины

5.1. Структура дисциплины для очной формы обучения.

Сем	Раздел дисциплины	Недел я семе стра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)								Формы текущего/проме жуточного контроля успеваемости текущего (по неделям семестра), промежуточной аттестации (по семестрам)
			Лек	Лаб	ПР	СРП	КРАТ	Контро ль	СР	СЗ	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2	Раздел 1. Реологические свойства нефтей и нефтепродуктов Тема 1.1. Общие сведения о трубопроводном транспорте аномальных нефтей.	1-3 недели	4		2				10		Блиц-опрос. Обсуждение рефератов
2	Раздел 2. Основные способы перекачки высоковязких и высокостывающих нефтей и нефтепродуктов Тема 2.1. Последовательная перекачка нефтей и нефтепродуктов».	4-5 недели	6		6				10		Блиц-опрос. Обсуждение рефератов
2	Тема 2.2. Смесеобразо-вание при последова-тельной перекачке и борьба с ним.	6-7 недели	6		6				10		Блиц-опрос. Обсуждение рефератов
2	Тема 2.3. Перекачка высоковязких и застывающих нефтей.	8-9 недели	6		6				10		Тесты
2	Тема 2.4. Техника, технология и расчет «горячей» перекачки высоко-вязких и высокостывающих нефтей и нефтепродуктов.	10-12 недели	4		6				10		Блиц-опрос. Обсуждение рефератов
2	Тема 2.5. Совместный транспорт нефти (конденсата) и газа.	13-14 недели	4		4				10		Обсуждение рефератов
2	Тема 2.6. Перекачка газонасыщенных нефтей и нестабильного газового конденсата.	15-17 недели	4		4				15,75		Тесты
2	Промежуточная аттестация	17 неделя				0,25					Зачет
	ИТОГО:		34		34	0.25			75.75		

5.3. Структура дисциплины для очно-заочной формы обучения.

Сем	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)							
		Лек	Лаб	ПР	СРП	КРАТ	Контро ль	СР	СЗ
1	2	4	5	6	7	8	9	10	11
3	Раздел 1. Реологические свойства нефтей и нефтепродуктов Тема 1.1. Общие сведения о трубопроводном транспорте аномальных нефтей.	2		2				16	

Сем	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)							
		Лек	Лаб	ПР	СРП	КРАТ	Контроль	СР	СЗ
1	2	4	5	6	7	8	9	10	11
3	Раздел 2. Основные способы перекачки высоковязких и высокозастывающих нефтей и нефтепродуктов Тема 2.1. Последовательная перекачка нефтей и нефтепродуктов».	2		2				16	
3	Тема 2.2. Смесеобразование при последовательной перекачке и борьба с ним.	2		2				16	
3	Тема 2.3. Перекачка высоковязких и застывающих нефтей.	2		2				16	
3	Тема 2.4. Техника, технология и расчет «горячей» перекачки высоковязких и высокозастывающих нефтей и нефтепродуктов.	2		2				16	
3	Тема 2.5. Совместный транспорт нефти (конденсата) и газа.	2		2				16	
3	Тема 2.6. Перекачка газонасыщенных нефтей и нестабильного газового конденсата.	2		2				19,75	
3	Промежуточная аттестация: зачет				0,25				
	ИТОГО:	14		14	0.25			115.75	

5.4. Содержание разделов дисциплины (модуля) «Особенности транспорта газонасыщенных и высоковязких нефтей», образовательные технологии

Лекционный курс

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
2/3	Раздел 1. Реологические свойства нефтей и нефтепродуктов Тема 1.1. Общие сведения о трубопроводном транспорте аномальных нефтей	4		2	Технологии, не изменяющие реологические свойства перекачиваемых нефтей. Технологии, связанные с изменением реологических свойств нефти (вязкости, предельного напряжения сдвига и др.): Физические методы (перекачка в газонасыщенном состоянии, повышение температуры потока нефти, применение трубопроводов-спутников, использование внешнего или внутреннего обогрева трубопровода с тепловой изоляцией или без неё); Физико-химические методы (перекачка в виде эмульсий нефти в воде с использованием стабилизирующих поверхностно-активных веществ (ПАВ) или без них, разбавление перекачиваемой нефти маловязкими нефтями, термообработка путём нагрева до определённой температуры с последующим её охлаждением, обработка депрессорной присадкой); Химические методы (депарафинизация, деасфальтизация,	ПК-5.3; ПК-5.2; ПК-5.1; ПК-12.3; ПК-12.2; ПК-12.1;	Знать: преимущества и недостатки применяемого технологического оборудования в РФ и за рубежом; технологические процессы нефтегазового производства Уметь: определять на профессиональном уровне особенности работы различных типов технологических установок, применяемых в нефтегазовой отрасли; определять возможность использования энергосберегающих технологий в процессе нефтегазового производства Владеть: навыками интерпретации данных работы оборудования, технических устройств в нефтегазовой отрасли; навыками анализа информации об опыте применения инновационных технологий в промышленных условиях в РФ и за рубежом	, Лекция-беседа

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
					термодеструкция).			
2/3	Раздел 2. Основные способы перекачки высоковязких и высокостывающих нефтей и нефтепродуктов Тема 2.1. Последовательная перекачка нефтей и нефтепродуктов»	6		2	Структура современного нефтепродуктопровода. Обоснование необходимости последовательной перекачки. Особенности технологии последовательной перекачки.	ПК-12.1; ПК-12.2; ПК-12.3;	Знать: технологические процессы нефтегазового производства Уметь: определять возможность использования энергосберегающих технологий в процессе нефтегазового производства Владеть: навыками анализа информации об опыте применения инновационных технологий в промышленных условиях в РФ и за рубежом	, Лекция-беседа
2/3	Тема 2.2. Смесеобразование при последовательной перекачке и борьба с ним.	6		2	Приближенная теория смесеобразования при последовательной перекачке. Влияние различных факторов на процесс смесеобразования и борьба с ним. Применение разделителей при последовательной перекачке. Прием и реализация смеси на конечном пункте трубопровода. Деление смеси пополам. Прием всей смеси в один чистый нефтепродукт. Деление смеси на три неравные части. Контроль за последовательной перекачкой высокостывающих нефтей.	ПК-5.3; ПК-5.2; ПК-5.1;	Знать: преимущества и недостатки применяемого технологического оборудования в РФ и за рубежом Уметь: определять на профессиональном уровне особенности работы различных типов технологических установок, применяемых в нефтегазовой отрасли Владеть: навыками интерпретации данных работы оборудования, технических устройств в нефтегазовой отрасли	, Лекция-беседа
2/3	Тема 2.3. Перекачка высоковязких и застывающих нефтей.	6		2	Способы перекачки высоковязких и высокостывающих нефтей. Гидроперекачка. Перекачка нефти с подогревом. Перекачка с предварительным улучшением	ПК-12.1; ПК-12.2; ПК-12.3;	Знать: технологические процессы нефтегазового производства Уметь: определять возможность использования энергосберегающих технологий в процессе нефтегазового	, Лекция-беседа

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
					реологических свойств нефтей за счет механического воздействия. Перекачка высоковязких нефтей в смеси с жидкими углеводородными разбавителями. Перекачка термически обработанных нефтей. Перекачка высокозастывающих парафинистых нефтей с депрессорными присадками.		производства Владеть: навыками анализа информации об опыте применения инновационных технологий в промышленных условиях в РФ и за рубежом	
2/3	Тема 2.4. Техника, технология и расчет «горячей» перекачки высоковязких и высокозастывающих нефтей и нефтепродуктов.	4		2	Оборудование насосных и тепловых станций. Тепловой режим магистральных трубопроводов при перекачке высоковязких и высокозастывающих нефтей. Смешанный режим движения в «горячих» трубопроводах. Нестационарность режимов при эксплуатации «горячих» трубопроводов. Особые режимы «горячих» трубопроводов.	ПК-12.1; ПК-12.2; ПК-12.3;	Знать: технологические процессы нефтегазового производства Уметь: определять возможность использования энергосберегающих технологий в процессе нефтегазового производства Владеть: навыками анализа информации об опыте применения инновационных технологий в промышленных условиях в РФ и за рубежом	, Лекция-беседа
2/3	Тема 2.5. Совместный транспорт нефти (конденсата) и газа	4		2	Целесообразность совместного транспорта жидких и газообразных углеводородов Двухфазный транспорт жидкости и газа. Основные характеристики двухфазного потока. Структурные формы двухфазных потоков. Гидравлический расчет трубопроводов для перекачки газожидкостных смесей. Характеристика трубопровода при перекачке двухфазных	ПК-12.3; ПК-12.2; ПК-12.1;	Знать: технологические процессы нефтегазового производства Уметь: определять возможность использования энергосберегающих технологий в процессе нефтегазового производства Владеть: навыками анализа информации об опыте применения инновационных технологий в промышленных условиях в РФ и за рубежом	, Лекция-беседа

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
					потоков.			
2/3	Тема 2.6. Перекачка газонасыщенных нефтей и нестабильного газового конденсата.	4		2	Сущность технологии транспорта нестабильных жидкостей. Особенности перекачки газонасыщенных нефтей по трубопроводам. Основные параметры газонасыщенной нефти. Гидравлический расчет перекачки газонасыщенной нефти	ПК-5.1; ПК-5.2; ПК-5.3;	Знать: преимущества и недостатки применяемого технологического оборудования в РФ и за рубежом Уметь: определять на профессиональном уровне особенности работы различных типов технологических установок, применяемых в нефтегазовой отрасли Владеть: навыками интерпретации данных работы оборудования, технических устройств в нефтегазовой отрасли	, Лекция-беседа
							Знать: Уметь: Владеть:	
	ИТОГО:	34		14				

5.5. Практические занятия, их наименование, содержание и объем в часах

Сем	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Объем в часах		
			ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6
2/3	Раздел 1. Реологические свойства нефтей и нефтепродуктов Тема 1.1. Общие сведения о трубопроводном транспорте аномальных нефтей.	Анализ реологических кривых. Анализ уравнения вязкого трения Ньютона, уравнения Шведова-Бингама, уравнения Балкли-Гершеля.	2		2
2/3	Раздел 2. Основные способы перекачки высоковязких и высокозастывающих нефтей и нефтепродуктов Тема 2.1. Последовательная перекачка нефтей и нефтепродуктов».	Расчет объема смеси, образующейся в зоне контакта автомобильного бензина и дизельного топлива.	6		2
2/3	Тема 2.2. Смесеобразование при последовательной перекачке и борьба с ним.	Расчет предельно допустимой концентрации дизельного топлива в бензине.	6		2
2/3	Тема 2.3. Перекачка высоковязких и застывающих нефтей.	Расчет предельно допустимой концентрации бензина в дизельном топливе.	6		2
2/3	Тема 2.4. Техника, технология и расчет «горячей» перекачки высоковязких и высокозастывающих нефтей и нефтепродуктов.	Расчет объем резервуарных парков головной насосной станции и конечного пункта магистрального нефтепродуктопровода	6		2
2/3	Тема 2.5. Совместный транспорт нефти (конденсата) и газа.	Оценка влияния концентрации противотурбулентных присадок на пропускную способность нефтепродуктопроводов.	4		2
2/3	Тема 2.6. Перекачка газонасыщенных нефтей и нестабильного газового конденсата.	Расчет объема противотурбулентной присадки для обеспечения заданной пропускной способности трубопровода или заданного уровня снижения потерь напора. Расчет требуемой мощности электроподогрева технологического трубопровода в зависимости от толщины тепловой изоляции.	4		2
	ИТОГО:		34		14

Симуляционные занятия, их наименование, содержание и объем в часах

Учебным планом не предусмотрено

5.6. Лабораторные занятия, их наименование и объем в часах

Учебным планом не предусмотрено

5.7. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Учебным планом не предусмотрено

5.8. Самостоятельная работа студентов

Содержание и объем самостоятельной работы студентов

Сем	Разделы и темы рабочей программы самостоятельного изучения	Перечень домашних заданий и других вопросов для самостоятельного изучения	Сроки выполнения	Объем в часах		
				ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6	7
2/3	Раздел 1. Реологические свойства нефтей и нефтепродуктов. Особенности проектирования объектов наземного обустройства с высоковязкими и парафинистыми нефтями.	Составление плана-конспекта. Написание реферата	1 неделя	4		8
2/3	Раздел 1. Реологические свойства нефтей и нефтепродуктов. Влияния ультразвуковой и термической обработки на реологические свойства нефти	Составление плана-конспекта. Написание реферата	1 неделя	4		10
2/3	Раздел 1. Реологические свойства нефтей и нефтепродуктов. Увеличение касательного напряжения сдвига как признак кристаллизации па-рафина в дегазированной нефти.	Проработка учебного материала. Написание реферата	2 неделя	5		8
2/3	Раздел 1. Реологические свойства нефтей и нефтепродуктов. Безреагентные методы изменения реологических свойств нефти.	Составление плана-конспекта. Написание реферата	3 неделя	5		8
2/3	Раздел 2. Основные способы перекачки высоковязких и высокозастывающих нефтей и нефтепродуктов. Разработка интенсифицирующих устройств для процесса подготовки сверхвязких нефтей	Составление плана-конспекта. Написание реферата	4 неделя	6		8
2/3	Раздел 2. Основные способы перекачки высоковязких и высокозастывающих нефтей и нефтепродуктов. Динамическое моделирование потока газонасыщенной нефти при проектировании трубопровода	Проработка теоретического материала	5-6 недели	6		8
2/3	Раздел 2. Основные способы перекачки высоковязких и высокозастывающих нефтей и нефтепродуктов. Определение «задержки» жидкости в трубопроводах, транспортирующих газожидкостные смеси, по методике Бэггса и Брилла.	Проработка теоретического материала. Решение задач.	6-7 недели	6		8
2/3	Раздел 2. Основные способы перекачки высоковязких и высокозастывающих нефтей и нефтепродуктов. Применение депрессорных присадок при транспортировке нефти.	Составление плана-конспекта. Написание реферата	7-8 недели	6		8
2/3	Раздел 2. Основные способы перекачки высоковязких и высокозастывающих нефтей	Составление плана-конспекта. Написание реферата	8-10 недели	6		8

Сем	Разделы и темы рабочей программы самостоятельного изучения	Перечень домашних заданий и других вопросов для самостоятельного изучения	Сроки выполнения	Объем в часах		
				ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6	7
	и нефтепродуктов. Подбор деэмульгаторов для разрушения стойких высоковязких нефтяных эмульсий с повышенным содержанием механически примесей.					
2/3	Раздел 2. Основные способы перекачки высоковязких и высокозастывающих нефтей и нефтепродуктов. Транспорт высоковязкой нефти с газообразным разбавителем.	Проработка теоретического материала	10-12 недели	6		8
2/3	Раздел 2. Основные способы перекачки высоковязких и высокозастывающих нефтей и нефтепродуктов. Определение рациональной области применения гидротранспорта.	Проработка теоретического материала	12-13 недели	4		8
2/3	Раздел 2. Основные способы перекачки высоковязких и высокозастывающих нефтей и нефтепродуктов. Влияние газонасыщенности нефти на эффективность её транспортировки к объектам утилизации нефтяного газа.	Составление плана-конспекта. Написание реферата	13-14 недели	5		8
2/3	Раздел 2. Основные способы перекачки высоковязких и высокозастывающих нефтей и нефтепродуктов. Исследование низкотемпературных свойств смесей высокопарафинистых нефтей.	Проработка теоретического материала	14-16 недели	6		8
2/3	Раздел 2. Основные способы перекачки высоковязких и высокозастывающих нефтей и нефтепродуктов. Особенности моделирования течений с полимерными добавками в трубопроводном транспорте нефти.	Составление плана-конспекта. Написание реферата	16-17 недели	7		10
	ИТОГО:			76		116

5.9. Календарный график воспитательной работы по дисциплине

Учебным планом не предусмотрено

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).

6.1. Методические указания (собственные разработки)

Название	Ссылка
Методические рекомендации по написанию и оформлению рефератов [Электронный ресурс] : для магистрантов очной и очно-заочной формы обучения по направлению подготовки 21.04.01 «Нефтегазовое дело» / Минобрнауки РФ, ФГБОУ ВО Майкоп. гос. технол. ун-т, Каф. нефтегаз. дела и энергетики ; составитель Кохужева Р.Б. - Майкоп : Б.и, 2020. - 15 с.	http://lib.mkgstu.ru:8002/libdata.php?id=2100051446&DOK=0AD7A0&BASE=0007AA
Энерго- и ресурсосберегающие технологии транспорта газа [Электронный ресурс] : методические указания к практическим занятиям для обучающихся направления подготовки 21.04.01 «Нефтегазовое дело» / М-во науки и высш. образования РФ, ФГБОУ ВО Майкоп. гос. технол. ун-т, Каф. нефтегаз. дела и энергетики ; составители: Старков Н.Н., Меретуков М.А. - Майкоп : Б.и, 2020. - 113 с.	http://lib.mkgstu.ru:8002/libdata.php?id=2100051442&DOK=0AD806&BASE=0007AA

6.2. Литература для самостоятельной работ

Название	Ссылка
Коршак, А.А. Основы транспорта, хранения и переработки нефти и газа : учебное пособие для студентов вузов / А.А. Коршак. - Ростов н/Д : Феникс, 2015. - 365 с. : ил. - Текст : электронный. - (Высшее образование). - Гриф: Допущено УМО вузов РФ по нефтегазовому образованию. - Прил.: с. 360-361. - ЭБ НБ МГТУ. - URL: http://lib.mkgstu.ru:8002/libdata.php?id=2100021860 . - Режим доступа: содержание. - АУЛ: 18 экз. - Библиогр.: с. 359 (10 назв.). - ISBN 978-5-222-24733-4	http://lib.mkgstu.ru:8002/libdata.php?id=2100021860
Шадрина, А.В. Основы нефтегазового дела / А.В. Шадрина, В.Г. Крец. - 3-е изд. - Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий : Ай Пи Эр Медиа, 2019. - 213 с. - Текст : электронный. - ЭБС IPR Books. - URL: https://www.iprbookshop.ru/79709.html . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-4486-0516-1	http://www.iprbookshop.ru/79709.html
Сбор, транспорт и хранение нефти, нефтепродуктов и газа : учебное пособие / Н.Ю. Башкирцева, Р.Р. Рахматуллин, Р.Р. Мингазов, А.А. Мухаметзянова. - Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016. - 132 с. - Текст : электронный. - ЭБС IPR Books. - URL: http://www.iprbookshop.ru/79503.html . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-7882-2107-6	http://www.iprbookshop.ru/79503.html
Тюменцева, С.И. Нефть. Состав, свойства, классификация : учебное пособие / С.И. Тюменцева, С.Н. Парфенова, М.А. Истомова. - Самара : Самарский государственный технический университет : ЭБС АСВ, 2017. - 100 с. - ЭБС IPR Books. - URL: https://www.iprbookshop.ru/90649.html . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 2227-8397	http://www.iprbookshop.ru/90649.html
Современные технологии интенсификации добычи высоковязкой нефти и оценка эффективности их применения : учебное пособие / Д.Г. Антониади [и др.]. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. - 420 с. - Текст : электронный. - ЭБС Знаниум. - URL: http://znanium.com/catalog/document?id=346092 . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-9729-0356-6	http://znanium.com/catalog/document?id=346092
Мартюшев, Д.А. Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти и газа : учебное пособие / Д.А. Мартюшев, А.В. Лекомцев. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. - 340 с. - ЭБС Знаниум. - URL: http://znanium.com/catalog/document?id=361759 . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-9729-0478-5	http://znanium.com/catalog/document?id=361759



Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.



7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Этапы формирования компетенции (номер семестр согласно учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	ЗФО	ОЗФО	
ПК-12.1 Знает технологические процессы нефтегазового производства			
2		3	Энерго- и ресурсосберегающие технологии транспорта углеводородного сырья
2		3	Особенности транспорта газонасыщенных и высоковязких нефтей
2		2	Ознакомительная практика
ПК-12.2 Определяет возможность использования энергосберегающих технологий в процессе нефтегазового производства			
2		3	Энерго- и ресурсосберегающие технологии транспорта углеводородного сырья
2		3	Особенности транспорта газонасыщенных и высоковязких нефтей
4		4	Технологическая практика
ПК-12.3 Обладает навыками анализа информации об опыте применения инновационных технологий в промышленных условиях в РФ и за рубежом			
2		3	Энерго- и ресурсосберегающие технологии транспорта углеводородного сырья
2		3	Особенности транспорта газонасыщенных и высоковязких нефтей
4		4	Технологическая практика
ПК-5.1 Анализирует и определяет преимущества и недостатки применяемого технологического оборудования в РФ и за рубежом			
2		3	Энерго- и ресурсосберегающие технологии транспорта углеводородного сырья
2		3	Особенности транспорта газонасыщенных и высоковязких нефтей
2		2	Ознакомительная практика
ПК-5.2 Определяет на профессиональном уровне особенности работы различных типов технологических установок, применяемых в нефтегазовой отрасли			
2		3	Энерго- и ресурсосберегающие технологии транспорта углеводородного сырья
2		3	Особенности транспорта газонасыщенных и высоковязких нефтей
4		4	Технологическая практика
ПК-5.3 Обладает навыками интерпретации данных работы оборудования, технических устройств в нефтегазовой отрасли			
2		3	Энерго- и ресурсосберегающие технологии транспорта углеводородного сырья
2		3	Особенности транспорта газонасыщенных и высоковязких нефтей
4		4	Технологическая практика

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных



этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворит ельно	удовлетворител ьно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
ПК-12: Способен разрабатывать технико-экономическое обоснование инновационных решений в профессиональной деятельности					
ПК-12.2 Определяет возможность использования энергосберегающих технологий в процессе нефтегазового производства					
Знать: технологические процессы нефтегазового производства	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Тесты, зачет
Уметь: определять возможность использования эн ергосберегающих технологий в процессе нефтегазового производства	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: навыками анализа информации об опыте применения инновационных технологий в промысловых условиях в РФ и за рубежом	Частичное владение навыками	Несистематическо е применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ПК-12: Способен разрабатывать технико-экономическое обоснование инновационных решений в профессиональной деятельности					
ПК-12.3 Обладает навыками анализа информации об опыте применения инновационных технологий в промысловых условиях в РФ и за рубежом					
Знать: технологические процессы нефтегазового производства	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Тесты, зачет
Уметь: определять возможность использования эн ергосберегающих технологий в процессе нефтегазового производства	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: навыками анализа информации об опыте применения инновационных технологий в промысловых условиях в РФ и за рубежом	Частичное владение навыками	Несистематическо е применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ОПК-5: Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в нефтегазовой отрасли и смежных областях					
ОПК-5.1 Дает оценку необходимости корректировки или устранения традиционных подходов при проектировании технологических процессов					
Знать: методы оценки необходимости корректировки или устранения традиционных подходов при проектировании	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Тесты, зачет



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворит ельно	удовлетворител ьно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
технологических процессов					
Уметь: давать оценку необходимости корректировки или устранения традиционных подходов при проектировании технологических процессов	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: навыками соверш енствования отдельных узлов традиционного оборудования, в т.ч. лабораторного (по собственной инициативе или заданию преподавателя)	Частичное владение навыками	Несистематическо е применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ОПК-5: Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в нефтегазовой отрасли и смежных областях					
ОПК-5.2 Определяет на профессиональном уровне особенности работы различных типов оборудования и выявление недостатков в его работе					
Знать: методы оценки необходимости корректировки или устранения традиционных подходов при проектировании технологических процессов	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Тесты, зачет
Уметь: давать оценку необходимости корректировки или устранения традиционных подходов при проектировании технологических процессов	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: навыками соверш енствования отдельных узлов традиционного оборудования, в т.ч. лабораторного (по собственной инициативе или заданию преподавателя)	Частичное владение навыками	Несистематическо е применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ОПК-5: Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в нефтегазовой отрасли и смежных областях					
ОПК-5.3 Интерпретирует результаты лабораторных и технологических исследований применительно к конкретным условиям					
Знать: методы оценки необходимости корректировки или устранения традиционных	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Тесты, зачет



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворит ельно	удовлетворител ьно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
подходов при проектировании технологических процессов					
Уметь: давать оценку необходимости корректировки или устранения традиционных подходов при проектировании технологических процессов	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: навыками совершенствования отдельных узлов традиционного оборудования, в т.ч. лабораторного (по собственной инициативе или заданию преподавателя)	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ПК-5: Способен анализировать и обобщать данные о работе технологического оборудования осуществлять контроль, техническое сопровождение и управление технологическими процессами в нефтегазовой отрасли					
ПК-5.3 Обладает навыками интерпретации данных работы оборудования, технических устройств в нефтегазовой отрасли					
Знать: преимущества и недостатки применяемого технологического оборудования в РФ и за рубежом	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Тесты, зачет
Уметь: определять на профессиональном уровне особенности работы различных типов технологических установок, применяемых в нефтегазовой отрасли	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: навыками интерпретации данных работы оборудования, технических устройств в нефтегазовой отрасли	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ПК-5: Способен анализировать и обобщать данные о работе технологического оборудования осуществлять контроль, техническое сопровождение и управление технологическими процессами в нефтегазовой отрасли					
ПК-5.2 Определяет на профессиональном уровне особенности работы различных типов технологических установок, применяемых в нефтегазовой отрасли					
Знать: преимущества и недостатки применяемого технологического оборудования в РФ и за рубежом	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Тесты, зачет
Уметь:	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные,	Сформированные	



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворит ельно	удовлетворител ьно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
определять на профессионально м уровне особенности работы различных типов технологических установок, применяемых в нефтегазовой отрасли			допускаются небольшие ошибки	умения	
Владеть: навыками интерпретации данных работы оборудования, технических устройств в нефтегазовой отрасли	Частичное владение навыками	Несистематическо е применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ПК-5: Способен анализировать и обобщать данные о работе технологического оборудования осуществлять контроль, техническое сопровождение и управление технологическими процессами в нефтегазовой отрасли					
ПК-5.1 Анализирует и определяет преимущества и недостатки применяемого технологического оборудования в РФ и за рубежом					
Знать: преимущества и недостатки применяемого технологического оборудования в РФ и за рубежом	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Тесты, зачет
Уметь: определять на профессионально м уровне особенности работы различных типов технологических установок, применяемых в нефтегазовой отрасли	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: навыками интерпретации данных работы оборудования, технических устройств в нефтегазовой отрасли	Частичное владение навыками	Несистематическо е применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ПК-12: Способен разрабатывать технико-экономическое обоснование инновационных решений в профессиональной деятельности					
ПК-12.1 Знает технологические процессы нефтегазового производства					
Знать: технологические процессы нефтегазового производства	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Тесты, зачет
Уметь: определять возможность использования эн ергосберегающих технологий в процессе нефтегазового производства	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть:	Частичное	Несистематическо	В	Успешное и	



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
навыками анализа информации об опыте применения инновационных технологий в промышленных условиях в РФ и за рубежом	владение навыками	е применение навыков	систематическом применении навыков допускаются пробелы	систематическое применение навыков	
ОПК-5: Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в нефтегазовой отрасли и смежных областях					
ОПК-5.1 Дает оценку необходимости корректировки или устранения традиционных подходов при проектировании технологических процессов					
Знать: методы оценки необходимости корректировки или устранения традиционных подходов при проектировании технологических процессов	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Тесты, зачет
Уметь: давать оценку необходимости корректировки или устранения традиционных подходов при проектировании технологических процессов	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: навыками совершенствования отдельных узлов традиционного оборудования, в т.ч. лабораторного (по собственной инициативе или заданию преподавателя)	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	

7.3. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Вопросы текущего контроля знаний по разделам рабочей программы дисциплины

Б1.В.ДВ.04.02 Особенности транспорта газонасыщенных и высоковязких нефтей

Вариант 1

1. Какие депрессаторы (отечественные и зарубежные) применяются для улучшения реологических свойств нефтей?
2. Какое влияние оказывают депрессаторы на вязкость и температуру застывания нефти?

Вариант 2

1. Каково влияние концентрации депрессорной присадки на эффективность её



действия? Справедливо ли утверждение, что эффективность присадки прямопропорциональна её массовой концентрации в нефти?

2. Существуют ли универсальные химические присадки? С чем это связано?

Вариант 3

1. Комбинированные методы перекачки. Достоинства и недостатки.
2. Как определяется расход присадки?

Вариант 4

1. Какие способы применяются для уменьшения расхода депрессатора и энергозатрат на нагрев нефти при его добавлении?
2. В чём заключается процесс термообработки нефти?

Вариант 5

1. От каких параметров зависит степень снижения реологических характеристик термически обработанной нефти?
2. Существует ли оптимальная температура нагрева, при которой эффект термообработки наибольший?

Вариант 6

1. Как влияет термообработка высокозастывающих парафинистых нефтей при температуре несколько ниже температуры плавления парафинов на реологические свойства нефти?
2. В чём заключается дендритная кристаллизация парафина?

Вариант 7

1. Как влияют условия охлаждения нефти на её свойства?
2. Как изменяется эффект термообработки с увеличением содержания асфальтосмолистых веществ по отношению к содержанию парафиновых углеводородов?

Вариант 8

1. Наличие каких факторов позволяет утверждать, что нефть после термообработки можно перекачивать как обычную маловязкую?
2. Достоинства и недостатки термической обработки нефти.

Вариант 9

1. Как определяются оптимальная температура подогрева при термообработке и наилучшие условия охлаждения?
2. Как производится перекачка нефти внутри водяного кольца? Почему нефть не всплывает в воде и не прилипает к верхней стенке трубы?

Вариант 10

1. Недостатки перекачки нефти внутри водяного кольца.
2. От каких параметров зависит устойчивость эмульсии типа «нефть в воде»?

Вариант 11

1. Недостатки перекачки водонефтяной смеси в виде эмульсии «нефть в воде». В каких случаях возможна инверсия фаз, т. е. переход в эмульсию «вода в нефти»?
2. Требования к поверхностно-активным веществам при приготовлении водонефтяных эмульсий.



Вариант 12

1. Как производится послойная перекачка нефти и воды? Почему не происходит их перемешивание?
2. Какие газы содержатся в нефти в растворённом состоянии? Почему количество нефтяного газа непрерывно изменяются?

Вариант 13

1. Как определяются ресурсы нефтяного газа?
2. Как осуществляется процесс разделения двухфазной смеси на два самостоятельных потока?

Вариант 14

1. Какие процессы влияют на газовый фактор и углеводородный состав нефтяного газа?
2. Можно ли добиться идеального контактного разгазирования пластовой нефти в промысловых условиях?

Вариант 15

1. Причины сжигания в факелах нефтяного газа. Способы его рационального использования.
2. Каким образом обеспечивается однофазность потока газонасыщенной нефти и создание бескавитационного режима работы насосов?

Вариант 16

1. Как растворённый газ влияет на физические свойства нефти и на технологию её перекачки?
2. Как обеспечивается перекачка газонасыщенной нефти с высоким давлением насыщения?

Вариант 17

1. Последовательность операций при пуске магистрального нефтепровода или при возобновлении перекачки после его остановки.
2. Как влияет наличие перевальной точки на режим перекачки газонасыщенной нефти? Для чего необходимо выявление перевальных точек?

Темы рефератов

1. Обоснование необходимости последовательной перекачки
2. Структура современного нефтепродуктопровода
3. Особенности технологии последовательной перекачки
4. Смесеобразование при последовательной перекачке и борьба с ним
5. Приближенная теория смесеобразования при последовательной перекачке
6. Влияние различных факторов на процесс смесеобразования и борьба с ним
7. Применение разделителей при последовательной перекачке



8. Контроль за последовательной перекачкой
9. Прием и реализация смеси на конечном пункте трубопровода.
10. Деление смеси пополам.
11. Прием всей смеси в один чистый нефтепродукт.
12. Деление смеси на три неравные части
13. Особенности технологического расчета трубопроводов при последовательной перекачке. Определение числа перекачивающих станций.
14. Определение числа циклов последовательной перекачки.
15. Определение необходимого объема резервуарной емкости.
16. Расчет отвода от магистрали нефтепродуктопровода
17. Изменение параметров работы трубопровода в период смены жидкостей

Вопросы к зачету по дисциплине

Б1.В.ДВ.04.02 Особенности транспорта газонасыщенных и высоковязких нефтей

1. Последовательная перекачка нефтей и нефтепродуктов
2. Структура современного нефтепродуктопровода.
3. Обоснование необходимости последовательной перекачки.
4. Особенности технологии последовательной перекачки.
5. Смесеобразование при последовательной перекачке и борьба с ним.
6. Приближенная теория смесеобразования при последовательной перекачке.
7. Влияние различных факторов на процесс смесеобразования и борьба с ним.
8. Применение разделителей при последовательной перекачке.
9. Прием и реализация смеси на конечном пункте трубопровода.
10. Деление смеси пополам.
11. Прием всей смеси в один чистый нефтепродукт.
12. Деление смеси на три неравные части.
13. Контроль за последовательной перекачкой.
14. Реологические свойства высоковязких и высокозастывающих нефтей.
15. Способы перекачки высоковязких и высокозастывающих нефтей. Гидроперекачка.
16. Перекачка нефти с подогревом.



17. Перекачка с предварительным улучшением реологических свойств нефтей за счет механического воздействия.

18. Перекачка высоковязких нефтей в смеси с жидкими углеводородными разбавителями.

19. Перекачка термически обработанных нефтей.

20. Перекачка высокозастывающих парафинистых нефтей с депрессорными присадками.

21. Техника и технология «горячей» перекачки высоковязких и высокозастывающих нефтей и нефтепродуктов.

22. Оборудование насосных и тепловых станций. Тепловой режим магистральных трубопроводов при перекачке высоковязких и высокозастывающих нефтей.

23. Смешанный режим движения в «горячих» трубопроводах.

24. Нестационарность режимов при эксплуатации «горячих» трубопроводов.

25. Особые режимы «горячих» трубопроводов.

26. Целесообразность совместного транспорта жидких и газообразных углеводородов

27. Двухфазный транспорт жидкости и газа.

28. Основные характеристики двухфазного потока.

29. Структурные формы двухфазных потоков.

30. Характеристика трубопровода при перекачке двухфазных потоков

31. Перекачка газонасыщенных нефтей и нестабильного газового конденсата.

32. Сущность технологии транспорта нестабильных жидкостей.

33. Особенности перекачки газонасыщенных нефтей по трубопроводам.

34. Основные параметры газонасыщенной нефти.

Комплект тестовых заданий для проверки остаточных знаний

по дисциплине

Б1.В.ДВ.04.02 Особенности транспорта газонасыщенных и высоковязких нефтей

1. Чем более развит турбулентный режим, тем объем образующейся смеси:

А) меньше

Б) больше

В) нет правильного варианта ответа

3. При последовательной перекачке применяют разделители двух типов:

А) жидкие и твердые.

Б) только жидкие



В) только твердые

4. Разделитель должен быть:

А) недорогим, легким и разборным

Б) простым по конструкции, перемещаться строго со скоростью потока

В) Все варианты верны

5. Реологическая характеристика нефтей оценивается следующими параметрами:

А) Вязкостью, статическим напряжением сдвига

Б) Температурой, вязкостью

В) Давлением, статическим напряжением сдвига

6. Снижение гидравлического сопротивления трубопроводов обеспечиваются способами повышения текучести нефтей:

А) Смешение и перекачка с водой

Б) Термическая обработка, использование присадок

В) Все варианты верны

7 Сопротивление которое возникает из – за недостаточного проскальзывания частиц жидкости пропорционально скорости с которой частицы жидкости перемещаются относительно друг друга – эту зависимость сформулировал:

А) Ньютон

Б) Бойля-Мариотта

В) Шарль

8. Нефть при температуре застывания переходит из жидкого в ... состояние

А) Твердое

Б) газообразное

В) Аморфное

9. Перекачка нефти и воды без вмешательства формирования структуры потока называется

А) Гидроперекачкой

Б) Механическим воздействием

В) Горячей перекачкой

10. Улучшение реологических свойств нефтей можно достичь применением:

А) Вязкостных присадок

Б) депрессорных присадок

В) Моющих присадок



10. Чем ... температура смеси, тем лучше реологические свойства парафинистой нефти при добавлении разбавителя.

А) ниже

Б) Выше

В) нет правильного варианта ответа

11. При последовательное перекачке число Рейнольдса должно быть не менее

А) 15000

Б) 5000

В) 10000

12. Объем смеси существенно зависит от порядка следования нефтепродуктов друг за другом.

А) вязкости

Б) порядка следования нефтепродуктов друг за другом.

В) Плотности

13. Увеличение числа Рейнольдса

А) увеличивает объем смеси, но потери энергии уменьшает.

Б) уменьшает объем смеси, но потери энергии увеличивает.

В) уменьшает объем смеси и потери энергии

14. Выберите наиболее рекомендуется порядок заправки.

А) керосин - бензин - дизельное топливо - керосин -бензин

Б) дизельное топливо - бензин - керосин - керосин -бензин

В) бензин - керосин - дизельное топливо - керосин -бензин

15. Главным фактором при формировании структуры цикла является наименьшая разница в ... контактируемых нефтепродуктов

А) плотностях (вязкостях)

Б) температуре

В) Давлении

16. При осуществлении последовательной перекачки на период прохождения смеси, имеющиеся на трубопроводе лупинги должны быть

А) отключены

Б) включены

В) не имеет значения



17. В качестве жидких разделителей используют

А) Воду

Б) нефтепродукты и их смеси, другие жидкости, которые не смешиваются с нефтепродуктами и не образуют с ними эмульсий

В) нефтепродукты

18. Виды депрессорных присадок

А) ПМА «В-2»

Б) ВНИИПОЛ ВБ-2

В) Парафин, ЕСА, ДН-1

19. Температура нагрева нефти перед введением присадок должна составлять:

А) 320-350 К

Б) 300-310 К

В) 150-200К

20. В качестве разбавителей целесообразно использовать :

А) Высоковязкие нефти

Б) различные жидкости

В) маловязкие нефти

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Требования к написанию реферата

Реферат – продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение содержания и результатов индивидуальной учебно-исследовательской деятельности. Автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

Реферат должен быть структурирован (по главам, разделам, параграфам) и включать разделы: введение, основную часть, заключение, список использованной литературы. В зависимости от тематики реферата к нему могут быть оформлены приложения, содержащие документы, иллюстрации, таблицы, схемы и т.д.

Критерии оценивания реферата:

Отметка «отлично» выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.



Отметка «хорошо» - основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала, отсутствует логическая последовательность в суждениях, не выдержан объём реферата, имеются упущения в оформлении, не допускает существенных неточностей в ответе на дополнительный вопрос.

Отметка «удовлетворительно» - имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности, тема освещена лишь частично, допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы, во время защиты отсутствует вывод.

Отметка «неудовлетворительно» - тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

Критерии оценки знаний студентов на зачете:

1. Оценка **«зачтено»** ставятся студенту, ответ которого свидетельствует:

- о полном знании материала по программе;
- о знании рекомендованной литературы,
- о знании концептуально-понятийного аппарата всего курса и принимавший активное участия на семинарских занятиях, а также содержит в целом правильное и аргументированное изложение материала.

2. Оценка **«незачтено»** ставятся студенту, имеющему существенные пробелы в знании основного материала по программе, а также допустившему принципиальные ошибки при изложении материала.

Критерии оценки знаний студентов при проведении тестирования

1. Индивидуальная балльная оценка:

- **оценка «отлично»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 85% тестовых заданий;

- **оценка «хорошо»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 70% тестовых заданий;

- **оценка «удовлетворительно»** - не менее 51%; .

- **оценка «неудовлетворительно»** - если студент правильно ответил менее чем на 50% тестовых заданий,

2. Показатели уровня усвоения учебного элемента или дисциплины в целом:

- процент студентов, правильно выполнивших задание;
- процент студентов, освоивших все дидактические единицы дисциплины.



8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

8.1. Основная литература

Название	Ссылка
Современные технологии интенсификации добычи высоковязкой нефти и оценка эффективности их применения : учебное пособие / Д.Г. Антониади [и др.]. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. - 420 с. - Текст : электронный. - ЭБС Знаниум. - URL: http://znanium.com/catalog/document?id=346092 . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-9729-0356-6	http://znanium.com/catalog/document?id=346092

8.2. Дополнительная литература

Название	Ссылка
Методические рекомендации по написанию и оформлению рефератов [Электронный ресурс] : для магистрантов очной и очно-заочной формы обучения по направлению подготовки 21.04.01 «Нефтегазовое дело» / Минобрнауки РФ, ФГБОУ ВО Майкоп. гос. технол. ун-т, Каф. нефтегаз. дела и энергетики ; составитель Кохужева Р.Б. - Майкоп : Б.и, 2020. - 15 с.	http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100051446&DOK=0AD7A0&BASE=0007AA
Сбор, транспорт и хранение нефти, нефтепродуктов и газа : учебное пособие / Н.Ю. Башкирцева, Р.Р. Рахматуллин, Р.Р. Мингазов, А.А. Мухаметзянова. - Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016. - 132 с. - Текст : электронный. - ЭБС IPR Books. - URL: http://www.iprbookshop.ru/79503.html . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-7882-2107-6	http://www.iprbookshop.ru/79503.html
Энерго- и ресурсосберегающие технологии транспорта газа [Электронный ресурс] : методические указания к практическим занятиям для обучающихся направления подготовки 21.04.01 «Нефтегазовое дело» / М-во науки и высш. образования РФ, ФГБОУ ВО Майкоп. гос. технол. ун-т, Каф. нефтегаз. дела и энергетики ; составители: Старков Н.Н., Меретуков М.А. - Майкоп : Б.и, 2020. - 113 с.	http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100051442&DOK=0AD806&BASE=0007AA
Тюменцева, С.И. Нефть. Состав, свойства, классификация : учебное пособие / С.И. Тюменцева, С.Н. Парфенова, М.А. Истомова. - Самара : Самарский государственный технический университет : ЭБС АСВ, 2017. - 100 с. - ЭБС IPR Books. - URL: https://www.iprbookshop.ru/90649.html . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 2227-8397	http://www.iprbookshop.ru/90649.html

8.3. Информационно-телекоммуникационные ресурсы сети «Интернет»

Znanium.com. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / ООО "Научно-издательский центр Инфра-М". - Москва, 2011 - - URL: <http://znanium.com/catalog> (дата обновления: 06.06.2019). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. Фонд ЭБС формируется с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. ЭБС «Консультант студента». Нефть и газ : студенческая электронная библиотека : сайт / ООО «Политехресурс». Электронная библиотека технического вуза. - Москва, 2012. - - URL: https://www.studentlibrary.ru/ru/catalogue/switch_kit/x2016-003.html - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст электронный. Является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с



правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов третьего поколения (ФГОС ВО 3+) к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы, для СПО, ВО и аспирантуры. <http://znanium.com/catalog/> Национальная электронная библиотека (НЭБ) : федеральная государственная информационная система : сайт / Министерство культуры Российской Федерации, Российская государственная библиотека. – Москва, 2004 - - URL: <https://нэб.рф/>. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. НЭБ - проект Российской государственной библиотеки. Начиная с 2004 г. Проект Национальная электронная библиотека (НЭБ) разрабатывается ведущими российскими библиотеками при поддержке Министерства культуры Российской Федерации. Основная цель НЭБ - обеспечить свободный доступ гражданам Российской Федерации ко всем изданным, издаваемым и хранящимся в фондах российских библиотек изданиям и научным работам, – от книжных памятников истории и культуры, до новейших авторских произведений. В настоящее время проект НЭБ включает более 1.660.000 электронных книг, более 33.000.000 записей каталогов. РОССИЙСКАЯ НАЦИОНАЛЬНАЯ БИБЛИОТЕКА (РНБ) : сайт / Российская национальная библиотека. - Москва : РНБ, 1998. - URL: <http://nlr.ru/>. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. "... одна из крупнейших в мире и вторая по величине фондов в Российской Федерации – служит российской культуре и науке, хранит национальную память, способствует просвещению населяющих Россию народов и распространению идей гуманизма. ... В фондах Библиотеки хранится более 38,6 млн экз. произведений печати и иных информационных ресурсов, в том числе и на электронных носителях, доступных широкому кругу пользователей. Ежегодно РНБ посещает около 850 тыс. читателей, которым выдается до 5 млн изданий, к ее электронным ресурсам обращаются за год свыше 10 млн удаленных пользователей. ... Сохраняя культурную и историческую преемственность, верность библиотечным традициям, заложенным еще в Императорской Публичной библиотеке, РНБ сегодня — современное информационное учреждение, оснащенное новейшим оборудованием и своевременно отвечающее на насущные вызовы времени." (цитата с сайта РНБ: http://nlr.ru/nlr_visit/RA1162/rnb-today) <https://нэб.рф/> eLIBRARY.RU. : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000. - . - URL: <https://elibrary.ru/defaultx.asp>. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. Платформа eLIBRARY.RU была создана в 1999 году по инициативе Российского фонда фундаментальных исследований для обеспечения российским ученым электронного доступа к ведущим иностранным научным изданиям. С 2005 года eLIBRARY.RU начала работу с русскоязычными публикациями и ныне является ведущей электронной библиотекой научной периодики на русском языке в мире. <https://elibrary.ru/defaultx.asp> IPRBooks. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система: сайт / Общество с ограниченной ответственностью Компания "Ай Пи Ар Медиа". – Саратов, 2010 - . - URL: <http://www.iprbookshop.ru/586.html> - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст электронный. Является распространенным образовательным электронным ресурсом для высших и средних специальных учебных заведений, научно-исследовательских институтов, публичных библиотек, приобретающих корпоративный доступ для своих обучающихся, преподавателей и т.д. ЭБС включает учебную и научную литературу по направлениям подготовки высшего и среднего профессионального образования. <http://www.iprbookshop.ru/586.html>



9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Учебно-методические материалы по лекциям дисциплины Б1.В.ДВ.04.02 Особенности транспорта газонасыщенных и высоковязких нефтей

Раздел / Тема с указанием основных учебных элементов (дидактических единиц)	Методы обучения	Способы (формы) обучения	Средства обучения	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5
Раздел 1. Реологические свойства нефтей нефтепродуктов Тема 1.1. Общие сведения о трубопроводном транспорте аномальных нефтей	лекция, проблемное изложение	изучение нового учебного материала	устная речь	ПК-12: Способен разрабатывать технико-экономическое обоснование инновационных решений в профессиональной деятельности ПК-12.1 Знает технологические процессы нефтегазового производства ПК-12.2 Определяет возможность использования энергосберегающих технологий в процессе нефтегазового производства ПК-12.3 Обладает навыками анализа информации об опыте применения инновационных технологий в промышленных условиях в РФ и за рубежом ПК-5: Способен анализировать и обобщать данные о работе технологического оборудования осуществлять контроль, техническое сопровождение и управление технологическими процессами в нефтегазовой отрасли ПК-5.1 Анализирует и определяет преимущества и недостатки применяемого технологического оборудования в РФ и за рубежом ПК-5.2 Определяет на профессиональном уровне особенности работы различных типов технологических установок, применяемых в нефтегазовой отрасли ПК-5.3 Обладает навыками интерпретации данных работы оборудования, технических устройств в нефтегазовой отрасли

Раздел 2. Основные способы перекачки высоковязких и высокозастывающих нефтей и нефтепродуктов Тема 2.1. Последовательная перекачка нефтей и нефтепродуктов». Тема 2.2. Смесеобразование при последовательной перекачке и борьба с ним.. Тема 2.3. Перекачка высоковязких и застывающих нефтей. Тема 2.4. Техника, технология и расчет «горячей» перекачки высоковязких и высокозастывающих нефтей и нефтепродуктов. Тема 2.5. Совместный транспорт нефти (конденсата) и газа. Тема 2.6. Перекачка газонасыщенных нефтей и нестабильного газового конденсата.	лекция, проблемное изложение	Изучение нового учебного материала	устная речь	ПК-12: Способен разрабатывать технико-экономическое обоснование инновационных решений в профессиональной деятельности ПК-12.1 Знает технологические процессы нефтегазового производства ПК-12.2 Определяет возможность использования энергосберегающих технологий в процессе нефтегазового производства ПК-12.3 Обладает навыками анализа информации об опыте применения инновационных технологий в промышленных условиях в РФ и за рубежом ПК-5: Способен анализировать и обобщать данные о работе технологического оборудования осуществлять контроль, техническое сопровождение и управление технологическими процессами в нефтегазовой отрасли ПК-5.1 Анализирует и определяет преимущества и недостатки применяемого технологического оборудования в РФ и за рубежом ПК-5.2 Определяет на профессиональном уровне особенности работы различных типов технологических установок, применяемых в нефтегазовой отрасли ПК-5.3 Обладает навыками интерпретации данных работы оборудования, технических устройств в нефтегазовой отрасли
--	------------------------------------	--	-------------	---

Учебно-методические материалы по практическим занятиям дисциплины

Б1.В.ДВ.04.02 Особенности транспорта газонасыщенных и высоковязких нефтей

Раздел / Тема с указанием основных учебных элементов (дидактических единиц)	Наименование практического занятий	Методы обучения	Способы (формы) обучения	Средства обучения
1	2	3	4	5

Раздел 1. Реологические свойства нефтей и нефтепродуктов Тема 1.1. Общие сведения о трубопроводном транспорте аномальных нефтей.	Анализ реологических кривых. Анализ уравнения вязкого трения Ньютона, уравнения Шведова-Бингама, уравнения Балкли-Гершеля.	Исследование вопроса, формирование состава конспекта; совершенствование приобретение знаний, анализ, знаний закрепление, проверка знаний	и Контрольная работа, тесты
Раздел 2. Основные способы перекачки высоковязких и высокозастывающих нефтей и нефтепродуктов Тема 2.1. Последовательная перекачка нефтей и нефтепродуктов».	Расчет объема смеси, образующейся в зоне контакта автомобильного бензина и дизельного топлива.	Исследование вопроса, формирование состава конспекта; совершенствование приобретение знаний, анализ, знаний закрепление, проверка знаний	и Контрольная работа, тесты
Тема 2.2. Смесеобразование при последовательной перекачке и борьба с ним.	Расчет предельно допустимой концентрации дизельного топлива в бензине.	Исследование вопроса, формирование состава конспекта; совершенствование приобретение знаний, анализ, знаний закрепление, проверка знаний	и Контрольная работа, тесты
Тема 2.3. Перекачка высоковязких и застывающих нефтей.	Расчет предельно допустимой концентрации бензина в дизельном топливе.	Исследование вопроса, формирование состава конспекта; совершенствование приобретение знаний, анализ, знаний закрепление, проверка знаний	и Контрольная работа, тесты
Тема 2.4. Техника, технология и расчет «горячей» перекачки высоковязких и высокозастывающих нефтей и нефтепродуктов.	Расчет объем резервуарных парков головной насосной станции и конечного пункта магистрального нефтепродуктопровода	Исследование вопроса, формирование состава конспекта; совершенствование приобретение знаний, анализ, знаний закрепление, проверка знаний	и Контрольная работа, тесты
Тема 2.5. Совместный транспорт нефти (конденсата) и газа.	Оценка влияния концентрации противотурбулентных присадок на пропускную способность нефтепродуктопроводов.	Исследование вопроса, формирование состава конспекта; совершенствование приобретение знаний, анализ, знаний закрепление, проверка знаний	и Контрольная работа, тесты
Тема 2.6. Перекачка газонасыщенных нефтей и нестабильного газового конденсата.	Расчет объема противотурбулентной присадки для обеспечения заданной пропускной способности трубопровода или заданного уровня снижения потерь напора. Расчет требуемой мощности электроподогрева технологического трубопровода в зависимости от толщины тепловой изоляции.	Исследование вопроса, формирование состава конспекта; совершенствование приобретение знаний, анализ, знаний закрепление, проверка знаний	и Контрольная работа, тесты

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

10.1. Перечень необходимого программного обеспечения

Название
7-Zip Свободная лицензия
Adobe Reader DC Свободная лицензия
Autodesk AutoCAD Свободная лицензия
Microsoft Office Word 2010 Номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO 02260-018-0000106-48095
Антивирус kaspersky endpoint security Лицензионный договор от 17.02.2021 № 203-20122401

10.2. Перечень необходимых информационных справочных систем:

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам:

Название
Znanium.com. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / ООО 'Научно-издательский центр Инфра-М'. – Москва, 2011 - - URL: http://znanium.com/catalog (дата обновления: 06.06.2019). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Фонд ЭБС формируется с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. http://znanium.com/catalog/
IPRBooks. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / Общество с ограниченной ответственностью Компания 'Ай Пи Ар Медиа'. – Саратов, 2010 - . - URL: http://www.iprbookshop.ru/586.html - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст электронный. Является распространенным образовательным электронным ресурсом для высших и средних специальных учебных заведений, научно-исследовательских институтов, публичных библиотек, приобретающих корпоративный доступ для своих обучающихся, преподавателей и т.д. ЭБС включает учебную и научную литературу по направлениям подготовки высшего и среднего профессионального образования. http://www.iprbookshop.ru/586.html
eLIBRARY.RU. : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000. - . - URL: https://elibrary.ru/defaultx.asp . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Платформа eLIBRARY.RU была создана в 1999 году по инициативе Российского фонда фундаментальных исследований для обеспечения российским ученым электронного доступа к ведущим иностранным научным изданиям. С 2005 года eLIBRARY.RU начала работу с русскоязычными публикациями и ныне является ведущей электронной библиотекой научной периодики на русском языке в мире. https://elibrary.ru/defaultx.asp
CYBERLENINKA : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2014. - . - URL: https://cyberleninka.ru/ - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. КиберЛенинка - это научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science), основными задачами которой является популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований, современного института научной рецензии, повышение цитируемости российской науки и построение инфраструктуры знаний. https://cyberleninka.ru/

Для обучающихся обеспечен доступ (удаленный доступ) к следующим современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам:

Название
Znanium.com. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / ООО 'Научно-издательский центр Инфра-М'. – Москва, 2011 - - URL: http://znanium.com/catalog (дата обновления: 06.06.2019). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Фонд ЭБС формируется с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. http://znanium.com/catalog/
IPRBooks. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / Общество с ограниченной ответственностью Компания 'Ай Пи Ар Медиа'. – Саратов, 2010 - . - URL: http://www.iprbookshop.ru/586.html - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст электронный. Является распространенным образовательным электронным ресурсом для высших и средних специальных учебных заведений, научно-исследовательских институтов, публичных библиотек, приобретающих корпоративный доступ для своих обучающихся, преподавателей и т.д. ЭБС включает учебную и научную литературу по направлениям подготовки высшего и среднего профессионального образования. http://www.iprbookshop.ru/586.html



Название
eLIBRARY.RU. : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000. - . – URL: https://elibrary.ru/defaultx.asp . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Платформа eLIBRARY.RU была создана в 1999 году по инициативе Российского фонда фундаментальных исследований для обеспечения российским ученым электронного доступа к ведущим иностранным научным изданиям. С 2005 года eLIBRARY.RU начала работу с русскоязычными публикациями и ныне является ведущей электронной библиотекой научной периодики на русском языке в мире. https://elibrary.ru/defaultx.asp
Национальная электронная библиотека (НЭБ) : федеральная государственная информационная система : сайт / Министерство культуры Российской Федерации, Российская государственная библиотека. – Москва, 2004 - - URL: https://нэб.рф/ . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. НЭБ - проект Российской государственной библиотеки. Начиная с 2004 г. Проект Национальная электронная библиотека (НЭБ) разрабатывается ведущими российскими библиотеками при поддержке Министерства культуры Российской Федерации. Основная цель НЭБ - обеспечить свободный доступ гражданам Российской Федерации ко всем изданным, издаваемым и хранящимся в фондах российских библиотек изданиям и научным работам, – от книжных памятников истории и культуры, до новейших авторских произведений. В настоящее время проект НЭБ включает более 1.660.000 электронных книг, более 33.000.000 записей каталогов. https://нэб.рф/
Периодические издания доступные обучающимся и сотрудникам ФГБОУ ВО МГТУ по подписке и на основании контрактов и лицензионных соглашений. /index.php/resursy/37-periodicheskie-izdaniya



11. Описание материально-технической базы необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Наименования специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Помещения для самостоятельной работы (1-Читальный зал ФГБОУ ВО «МГТУ») 385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Первомайская, дом № 191, Здание учебного корпуса	Мебель на 150 посадочных мест, компьютерное оснащение с выходом в Интернет на 30 посадочных мест, специализированная мебель (стулья, столы, шкафы, шкафы выставочные), мультимедийное оборудование, оргтехника (принтеры, сканеры, ксерокс)	7-Zip Свободная лицензияAdobe Reader DC Свободная лицензияMicrosoft Office Word 2010 Номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO 02260-018-0000106-48095
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов / Лаборатория нефтегазового оборудования (1-126) 385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Первомайская, дом № 191, Здание учебного корпуса	Учебная мебель для аудитории на 30 посадочных мест, лабораторное оборудование: полевая лаборатория Литвинова ПЛЛ-9 (лаборатория предназначена для ускоренных исследований строительных свойств однородных связных и несвязных грунтов); микроскоп стереоскопический бинокулярный «МБС-10» (микроскоп предназначен для изучения образцов грунта в отраженном или проходящем свете при естественном или искусственном освещении); лабораторный стенд «Гидравлические характеристики модели нефтяного пласта» НФТ-МНП-ГХ-010-6ЛР-02-Р (лабораторный стенд предназначен для исследования гидравлических характеристик модели нефтяного пласта, выполненного в виде цилиндра конечной высоты с отбором потока в центре и подводом его по периферии); стенд учебный «Автоматика насосных станций систем транспортировки нефтепродуктов» НФТ-НС-010-13ЛР-01-ПК (стенд предназначен для проведения научно-исследовательских работ по изучению характеристик автоматизированного управления подачами и напорами насосов насосных станций систем транспортировки нефтепродуктов, принципов работы и экспериментальному определению напорных и кавитационных характеристик насосов динамического принципа действия, в том числе и при их последовательном и параллельном соединении, элементов автоматики насосных станций для поддержания различных режимов их работы), мультимедийное оборудование (проектор, экран), учебные наглядные пособия, справочная литература	7-Zip Свободная лицензияAdobe Reader DC Свободная лицензияAutodesk AutoCAD Свободная лицензияMicrosoft Office Word 2010 Номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO 02260-018-0000106-48095Антивирус kaspersky endpoint security Лицензионный договор от 17.02.2021 № 203-20122401
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов / Учебная аудитория для выполнения курсового и дипломного проектирования, научно-исследовательской работы обучающихся (2-2-26) 385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Гоголя/ул. Первомайская, дом № 17/дом № 210 (385000, Республика	Учебная мебель на 22 посадочных места, доска, мультимедийное оборудование (проектор, экран)	7-Zip Свободная лицензияAdobe Reader DC Свободная лицензияAutodesk AutoCAD Свободная лицензияMicrosoft Office Word 2010 Номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO 02260-018-0000106-48095Антивирус kaspersky endpoint security Лицензионный договор от 17.02.2021 № 203-20122401



Наименования специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Адыгея, г. Майкоп, ул. Гоголя/ ул. Первомайская, дом №17/ дом № 210, строение №1), Учебный корпус № 2		

