

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Задорожная Людмила Ивановна

Должность: Проректор по учебной работе

Дата подписания: 22.12.2022 14:24:49

Уникальный идентификатор:

faa404d1aeb2a023b5f4a331ee5ddc540496512d

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Майкопский государственный технологический университет»

Факультет Инженерный факультет

Университетский центр

Кафедра Нефтегазового дела и энергетики

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Л.И. Задорожная

« ____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

Б1.В.ДВ.02.02 Специальные методы перекачки углеводородов

по направлению подготовки

21.03.01 Нефтегазовое дело

по профилю подготовки (специализации)

Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки

квалификация (степень) выпускника

бакалавр

форма обучения

Очная, Заочная, Очно-заочная

год начала подготовки

2022

Майкоп



Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО и учебного плана МГТУ по направлению подготовки (специальности) 21.03.01 Нефтегазовое дело

Составитель рабочей программы:

Доцент, Кандидат технических наук
(должность, ученое звание, степень)

Подписано простой ЭП
16.12.2022
(подпись)

Тороян Рубен Альбертович
(Ф.И.О.)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры:

Нефтегазового дела и энергетики
(название кафедры)

Заведующий кафедрой:
16.12.2022

Подписано простой ЭП
16.12.2022
(подпись)

Меретуков Мурат Айдамирович
(Ф.И.О.)

Согласовано:

Руководитель ОПОП
заведующий выпускающей
кафедрой
по направлению подготовки
(специальности)
16.12.2022

Подписано простой ЭП
16.12.2022
(подпись)

Меретуков Мурат Айдамирович
(Ф.И.О.)



1. Цели и задачи учебной дисциплины (модуля)

Дисциплина «Специальные методы перекачки углеводородов» – составная часть подготовки бакалавра в области изучения перекачки маловязких, высоковязких и высокозастывающих нефтей по трубопроводу, а также особенностей трубопроводного транспорта нестабильных жидкостей и эмульсий.

Предметом учебной дисциплины является формирование у студентов навыков решения теоретических задач по определению оптимальных условий и режимов транспорта углеводородов с учетом их физико-химических свойств; а также оптимального и рационального использования современных технологий подготовки и транспорта углеводородов.

Объектами изучения Специальные методы перекачки углеводородов:

- основные понятия и определения защиты окружающей среды;
- правовые и организационные основы охраны окружающей природной среды;
- система управления в сфере охраны окружающей природной среды;
- изучение источников техногенного воздействия в нефтяной промышленности.

Общей целью изучения дисциплины является формирование у студентов знаний, умений и навыков в современных экологически ориентированных технологиях, оценки воздействия на окружающую среду.

Задачами изучения дисциплины являются:

- изучить реологические свойства нефтей и нефтепродуктов
- рассмотреть и проанализировать теоретические основы смесеобразования при последовательной перекачке нефтепродуктов
- изучить методы перекачка нефтей и нефтепродуктов с подогревом



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

Дисциплина «Специальные методы перекачки углеводородов» участвует в процессе формирования специалиста обладающих способностью на основе полученных знаний, умений, владений в области нефтегазового производства определять оптимальные параметры перекачки высоковязких и высокозастывающих нефтей для сокращения энергетических и тепловых потерь.

Для изучения курса «Специальные методы перекачки углеводородов» требуются знания таких дисциплин, как «Математика», «Физика», «Химия», «Безопасность жизнедеятельности», «Транспорт нефти, газа и продуктов переработки», «Механика жидкостей и газов», «Гидравлика и нефтегазовая гидромеханика».

Знания, полученные при изучении курса «Специальные методы перекачки углеводородов», требуются для успешного овладения таких дисциплин, как «Эксплуатация газопроводов и нефтепроводов», «Управление технологическими процессами транспорта и хранения углеводородов», «Оперативно-диспетчерское управление в нефтегазовой отрасли», «Подготовка нефти и газа к транспорту» выполнения выпускной квалификационной 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-1.1	Применяет знания основных производственных процессов, представляющих единую цепочку нефтегазовых технологий
ПК-1.3	Владеет навыками руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов



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.
			Эк	Лек	Пр	КРАТ	Контроль		
Курс 4	Сем. 7	1	34	17	0.35	53.65	39	144	4

Объем дисциплины и виды учебной работы по заочной форме обучения.

		Формы контроля (количество)	Виды занятий					Итого часов	з.е.
			Эк	Лек	Пр	КРАТ	Контроль		
Курс 4	Сем. 7	1	6	8	0.35	8.65	121	144	4

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

		Формы контроля (количество)	Виды занятий					Итого часов	з.е.
			Эк	Лек	Пр	КРАТ	Контроль		
Курс 4	Сем. 7	1	14	14	0.35	35.65	80	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
7	Раздел 1. Реологические свойства нефтей и нефтепродуктов. Тема 1. Реологические свойства нефтей и нефтепродуктов.	1-2	4		2				6		Домашние задания Реферат Устный опрос
7	Раздел 2. Последовательная перекачка нефтей и нефтепродуктов. Тема 2. Последовательная перекачка нефтей и нефтепродуктов.	3-5	6		3				6		Домашние задания Реферат Устный опрос
7	Тема 3. Теоретические основы смесеобразования при последовательной перекачке нефтепродуктов.	6-8	6		3				7		Домашние задания Реферат Устный опрос
7	Раздел 3. Перекачка нефтей и нефтепродуктов с противотурбулентными присадками. Тема 4. Перекачка нефтей и нефтепродуктов с противотурбулентными присадками.	9-11	6		3				7		Домашние задания Реферат Устный опрос
7	Раздел 4. Перекачка высоковязких и высокослабывающих нефтей и нефтепродуктов. Тема 5. Перекачка нефтей и нефтепродуктов с подогревом.	12-14	6		3				7		Домашние задания Реферат Устный опрос
7	Тема 6. Гидравлический расчет «горячих» нефтепроводов.	15-16	6		3				6		Домашние задания Реферат Устный опрос
7	Промежуточная аттестация: экзамен	17					0.35	53.65			Экзамен
	ИТОГО:		34		17		0.35	53.65	39		

5.2. Структура дисциплины для 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	
7	Раздел 1. Реологические свойства нефтей и нефтепродуктов. Тема 1. Реологические свойства нефтей и нефтепродуктов.	1		1					21	

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
7	Раздел 2. Последовательная перекачка нефтей и нефтепродуктов. Тема 2. Последовательная перекачка нефтей и нефтепродуктов.	1		1				20	
7	Тема 3. Теоретические основы смесеобразования при последовательной перекачке нефтепродуктов.	1		1				20	
7	Раздел 3. Перекачка нефтей и нефтепродуктов с противотурбулентными присадками. Тема 4. Перекачка нефтей и нефтепродуктов с противотурбулентными присадками.	1		1				20	
7	Раздел 4. Перекачка высоковязких и высокозастывающих нефтей и нефтепродуктов. Тема 5. Перекачка нефтей и нефтепродуктов с подогревом.	1		2				20	
7	Тема 6. Гидравлический расчет «горячих» нефтепроводов.	1		2				20	
7	Промежуточная аттестация: экзамен					0.35	8.65		
	ИТОГО:	6		8		0.35	8.65	121	

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	Контроль	СР	СЗ
1	2	4	5	6	7	8	9	10	11
7	Раздел 1. Реологические свойства нефтей и нефтепродуктов. Тема 1. Реологические свойства нефтей и нефтепродуктов.	2		2				10	
7	Раздел 2. Последовательная перекачка нефтей и нефтепродуктов. Тема 2. Последовательная перекачка нефтей и нефтепродуктов.	3		3				20	
7	Тема 3. Теоретические основы смесеобразования при последовательной перекачке нефтепродуктов.	2		2				10	
7	Раздел 3. Перекачка нефтей и нефтепродуктов с противотурбулентными присадками. Тема 4. Перекачка нефтей и нефтепродуктов с противотурбулентными присадками.	3		3				20	
7	Раздел 4. Перекачка высоковязких и высокозастывающих нефтей и нефтепродуктов. Тема 5. Перекачка нефтей и нефтепродуктов с подогревом.	2		2				10	
7	Тема 6. Гидравлический расчет «горячих» нефтепроводов.	2		2				10	
7	Промежуточная аттестация: экзамен					0.35	35.65		
	ИТОГО:	14		14		0.35	35.65	80	

5.4. Содержание разделов дисциплины (модуля) «Специальные методы перекачки углеводородов», 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
7	Раздел 1. Реологические свойства нефтей и нефтепродуктов. Тема 1. Реологические свойства нефтей и нефтепродуктов.	4	1	2	Основы реологии. Реологические модели аномальных жидкостей. Приборы и методы исследования реологических свойств нефтей	ПК-1.1; ПК-1.3;	Знать: основные производственные процессы, представляющие единую цепочку нефтегазовых технологий. Уметь: в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации. Владеть: навыками руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов.	, Лекция-беседа
7	Раздел 2. Последовательная перекачка нефтей и нефтепродуктов. Тема 2. Последовательная перекачка нефтей и нефтепродуктов.	6	1	3	Технология последовательной перекачки нефти. Технология последовательной перекачки нефтепродуктов.	ПК-1.1; ПК-1.3;	Знать: основные производственные процессы, представляющие единую цепочку нефтегазовых технологий. Уметь: в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации. Владеть: навыками руководства производственными	, 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
							процессами с применением современного оборудования и материалов.	
7	Тема 3. Теоретические основы смесеобразования при последовательной перекачке нефтепродуктов.	6	1	2	Образование смеси перекачиваемых продуктов и факторы, влияющие на объём образующейся смеси.	ПК-1.1; ПК-1.3;	Знать: основные производственные процессы, представляющие единую цепочку нефтегазовых технологий. Уметь: в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации. Владеть: навыками руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов.	, Лекция-беседа
7	Раздел 3. Перекачка нефтей и нефтепродуктов с противотурбулентными присадками. Тема 4. Перекачка нефтей и нефтепродуктов с противотурбулентными присадками.	6	1	3	Типы присадок. Механизм гашения турбулентных вихрей в пристенном слое нефти. Эффективность применения противотурбулентных присадок.	ПК-1.1; ПК-1.3;	Знать: основные производственные процессы, представляющие единую цепочку нефтегазовых технологий. Уметь: в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации. Владеть: навыками руководства производственными процессами с применением современного оборудования и	, 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
7	Раздел 4. Перекачка высоковязких и высокозастывающих нефтей и нефтепродуктов. Тема 5. Перекачка нефтей и нефтепродуктов с подогревом.	6	1	2	Оборудование «горячего трубопровода». Тепловой расчет «горячих» нефтепроводов. Анализ формулы Шухова.	ПК-1.1; ПК-1.3;	материалов. Знать: основные производственные процессы, представляющие единую цепочку нефтегазовых технологий. Уметь: в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации. Владеть: навыками руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов.	, Лекция-беседа
7	Тема 6. Гидравлический расчет «горячих» нефтепроводов.	6	1	2	Гидравлический уклон в «горячем» нефтепроводе. Вопросы застывания парафиновой нефти и пуск «замороженного» трубопровода.	ПК-1.1; ПК-1.3;	Знать: основные производственные процессы, представляющие единую цепочку нефтегазовых технологий. Уметь: в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации. Владеть: навыками руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов.	, Лекция-беседа
	ИТОГО:	34	6	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
7	Раздел 1. Реологические свойства нефтей и нефтепродуктов. Тема 1. Реологические свойства нефтей и нефтепродуктов.	Анализ реологических кривых. Анализ уравнения вязкого трения Ньютона, уравнения Шведова-Бингама, уравнения Балкли-Гершеля. Понятие тиксоотропии	2	1	2
7	Раздел 2. Последовательная перекачка нефтей и нефтепродуктов. Тема 2. Последовательная перекачка нефтей и нефтепродуктов.	Определение объема смеси при последовательной перекачке партий нефти и нефтепродуктов. Расчет объема смеси, образующейся в зоне контакта автомобильного бензина и дизельного топлива. Расчет предельно допустимой концентрации дизельного топлива в бензине. Расчет предельно допустимой концентрации бензина в дизельном топливе.	3	1	3
7	Тема 3. Теоретические основы смесеобразования при последовательной перекачке нефтепродуктов.	Определение требуемой емкости резервуарного парка на НПС нефтепровода и НС нефтепродуктопровода при последовательной перекачке. Расчет объем резервуарных парков головной насосной станции и конечного пункта магистрального нефтепродуктопровода.	3	1	2
7	Раздел 3. Перекачка нефтей и нефтепродуктов с противотурбулентными присадками. Тема 4. Перекачка нефтей и нефтепродуктов с противотурбулентными присадками.	Применение противотурбулентных присадок при транспортировке нефти и нефтепродуктов. Оценка влияния концентрации противотурбулентных присадок на пропускную способность нефтепродуктопроводов. Расчет объема противотурбулентной присадки для обеспечения заданной пропускной способности трубопровода или заданного уровня снижения потерь напора.	3	1	3
7	Раздел 4. Перекачка высоковязких и высокозастывающих нефтей и нефтепродуктов. Тема 5. Перекачка нефтей и нефтепродуктов с подогревом.	Расчет электроподогрева и определение толщины тепловой изоляции для технологических трубопроводов.	3	2	2
7	Тема 6. Гидравлический расчет «горячих» нефтепроводов.	Расчет требуемой мощности электроподогрева технологического трубопровода в зависимости от толщины тепловой изоляции.	3	2	2
	ИТОГО:		17	8	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)

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
7	Раздел 1. Реологические свойства нефтей и нефтепродуктов. Тема 1. Реологические свойства нефтей и нефтепродуктов.	Приборы и методы исследования реологических свойств нефтей.	1-2 неделя	6	21	10
7	Раздел 2. Последовательная перекачка нефтей и нефтепродуктов. Тема 2. Последовательная перекачка нефтей и нефтепродуктов.	Оборудование МН и МНПП применяемое при организации последовательной перекачке нефтей и нефтепродуктов (контрольные приборы, поршни разделители)	3-5 неделя	6	20	20
7	Тема 3. Теоретические основы смесеобразования при последовательной перекачке нефтепродуктов.	Теория смесеобразования. Число Пекле.	6-8 неделя	7	20	10
7	Раздел 3. Перекачка нефтей и нефтепродуктов с противотурбулентными присадками. Тема 4. Перекачка нефтей и нефтепродуктов с противотурбулентными присадками.	Противотурбулентные присадки для транспортировки нефти и нефтепродуктов зарубежных и отечественных производителей. Оценка их эффективности.	9-11 неделя	7	20	20
7	Раздел 4. Перекачка высоковязких и высокослабывающих нефтей и нефтепродуктов. Тема 5. Перекачка нефтей и нефтепродуктов с подогревом.	Оборудование и основные характеристики горячих нефтепроводов на примере МН «Узень-Атырау-Самара» Оценка безопасного времени остановки «горячего» нефтепровода. Оборудование МН, применяемое для термической обработки нефтей. Оборудование МН, применяемое для механической обработки нефтей.	12-14 неделя	7	20	10
7	Тема 6. Гидравлический расчет «горячих» нефтепроводов.	Отечественная и мировая практика транспортировки нефти с разбавителями (Канада, Венесуэлла, США, Россия).Технология перекачки нестабильного газового конденсата.	15-16 неделя	6	20	10
ИТОГО:				39	121	80

5.9. Календарный график воспитательной работы по дисциплине

Модуль	Дата, место проведения	Название мероприятия	Форма проведения мероприятия	Ответственный	Достижения обучающихся
Модуль 3 Учебно-исследовательская и научно-исследовательская деятельность	Сентябрь, 2025 ФГБОУ ВО «МГТУ»	Лекция-беседа «Реологические свойства нефтей и нефтепродуктов»	Групповая	Тороян Р.А.	ПК-1.1; ПК-1.3;

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

6.1. Методические указания (собственные разработки)

Название	Ссылка
Технологические процессы трубопроводного транспорта углеводородов [Электронный ресурс] : курс лекций / М-во науки и высш. образования РФ, ФГБОУ ВО Майкоп. гос. технол. ун-т ; составитель Тороян Р.А. - Майкоп : Б.и, 2020. - 58 с.	http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100051427&DOK=0AD8C5&BASE=0007AA

6.2. Литература для самостоятельной работ

Название	Ссылка
Гиргидов, А.Д. Механика жидкости и газа (гидравлика) : учебник / А.Д. Гиргидов. - Москва : ИНФРА-М, 2014. - 704 с. - (Высшее образование- Бакалавриат). - ЭБС Знаниум. - URL: https://znanium.com/catalog/document?id=117606 . - Режим доступа: по подписке. - Библиогр.: с. 289 (5 назв.). - ISBN 978-5-16-009473-1	http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fo12?SHOW_ONE_BOOK+040FDE
Гиргидов, А.Д. Механика жидкости и газа (гидравлика) : учебник / Гиргидов А.Д. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : ИНФРА-М, 2018. - 704 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ЭБС Знаниум. - URL: http://znanium.com/catalog/document?id=297346 . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-16-013367-6. - ISBN 978-5-16-102189-7	http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fo12?SHOW_ONE_BOOK+09E928

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-1.1 Применяет знания основных производственных процессов, представляющих единую цепочку нефтегазовых технологий			
4	3	4	Основные технологии и технологические комплексы нефтегазового дела
3	3	3	Химия нефти и газа
7	7	7	Транспорт и хранение сжиженных газов
7	7	7	Специальные методы перекачки углеводородов
4	6	6	Экология нефтегазовой промышленности
4	6	6	Методы защиты от коррозии
8	7	6	Нефтепродуктообеспечение
8	7	6	Автозаправочные комплексы
6	7	7	Эксплуатация оборудования электрохимической защиты
7	8	8	Герметология оборудования нефтегазотранспортных систем
4	6	4	Технологическая практика №1
ПК-1.3 Владеет навыками руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов			
4	3	4	Основные технологии и технологические комплексы нефтегазового дела
7	7	7	Транспорт и хранение сжиженных газов
7	7	7	Специальные методы перекачки углеводородов
8	9	9	Преддипломная 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
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
ОПК-1: Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания					
ОПК-1.1 Использует основные законы дисциплин инженерно-механического модуля					
Знать: основные положения, методы и законы естественнонаучных дисциплин используемых в нефтегазовых технологиях	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Тестирование; письменный и устный опрос; рефераты; решение задач; экзамен
Уметь: применять знания естественнонаучных	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие	Сформированные умения	



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
ых дисциплин для решения профессиональных задач			ошибки		
Владеть: методами и средствами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования на основе естественнонаучных дисциплин	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ПК-1: Способность осуществлять и корректировать технологические процессы нефтегазового производства в соответствии с выбранной сферой деятельности					
ПК-1.1 Применяет знания основных производственных процессов, представляющих единую цепочку нефтегазовых технологий					
Знать: основные производственные процессы, представляющие единую цепочку нефтегазовых технологий	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Тестирование; письменный и устный опрос; рефераты; решение задач; экзамен
Уметь: в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: навыками руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ОПК-1: Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания					
ОПК-1.3 Владеет основными методами геологической разведки, интерпретации данных геофизических исследований, технико-экономического анализа, навыками составления рабочих проектов в составе творческой команды					
Знать: основные положения, методы и законы естественнонаучных дисциплин используемых в нефтегазовых технологиях	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Тестирование; письменный и устный опрос; рефераты; решение задач; экзамен
Уметь: применять знания естественнонаучных дисциплин для решения профессиональных задач	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: методами и	Частичное владение	Несистематическое применение	В систематическом	Успешное и систематическое	



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
средствами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования на основе естественнонаучных дисциплин	навыками	навыков	применении навыков допускаются пробелы	применение навыков	
ПК-1: Способность осуществлять и корректировать технологические процессы нефтегазового производства в соответствии с выбранной сферой деятельности					
ПК-1.3 Владеет навыками руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов					
Знать: основные производственные процессы, представляющие единую цепочку нефтегазовых технологий	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Тестирование; письменный и устный опрос; рефераты; решение задач; экзамен
Уметь: в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: навыками руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ОПК-1: Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания					
ОПК-1.1 Использует основные законы дисциплин инженерно-механического модуля					
Знать: основные положения, методы и законы естественнонаучных дисциплин используемых в нефтегазовых технологиях	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	
Уметь: применять знания естественнонаучных дисциплин для решения профессиональных задач	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: методами и средствами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования на основе естеств	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
еннонаучных дисциплин					

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

«Специальные методы перекачки углеводородов»

Вариант 1.

1. Реологические свойства высоковязких и высокозастывающих нефтей.
2. Способы перекачки высоковязких и высокозастывающих нефтей.
3. Гидроперекачка.
4. Перекачка с предварительным улучшением реологических свойств нефтей за счет механического воздействия.

Вариант 2.

1. Перекачка высоковязких нефтей в смеси с жидкими углеводородными разбавителями.
2. Перекачка термически обработанных нефтей.
3. Перекачка высокозастывающих парафинистых нефтей с депрессорными присадками.
4. Перекачка нефти с подогревом

Вариант 3.

1. Техника, технология и расчет "горячей" перекачки высоковязких и высокозастывающих нефтей и нефтепродуктов.
2. Тепловой режим магистральных трубопроводов при перекачке высоковязких и высокозастывающих нефтей.
3. Смешанный режим движения в "горячих" трубопроводах.
4. Потери напора и гидравлический уклон в "горячем" трубопроводе.

Вариант 4

1. Характеристика "горячего" трубопровода.
2. Оптимальные параметры "горячих" трубопроводов.
3. Особые режимы "горячих" трубопроводов
4. Целесообразность совместного транспорта жидких и газообразных углеводородов

Вариант 5

5. Основные характеристики двухфазного потока.
6. Структурные формы двухфазных потоков.
7. Характеристика трубопровода при перекачке двухфазных потоков
8. Сущность технологии транспорта нестабильных жидкостей

Вариант 6

1. Особенности перекачки газонасыщенных нефтей по трубопроводам.
2. Основные параметры газонасыщенной нефти.
3. Изменение параметров работы трубопровода в период смены жидкостей
4. Определение числа циклов последовательной перекачки.

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 экзамену

по дисциплине «Специальные методы перекачки углеводородов»

1. Реология как наука.
2. Приборы для исследования реологических свойств нефтей.
3. Реологические параметры неньютоновских и неньютоновских нефтей и нефтепродуктов.
4. Принцип работы ротационных вискозиметров
5. Принцип работы капиллярных вискозиметров.
6. Конструкция трубных стендов для исследования специфических реологических свойств парафиновых нефтей.
7. Состав сооружений «горячего» трубопровода.
8. Вывод формулы Шухова и её анализ.
9. Гидравлический расчет «горячего» трубопровода.
10. Формула Лейбензона и её анализ.
11. Гидравлический уклон «горячего» нефтепровода.
12. Депрессаторы. Концентрация депрессаторов в нефти.
13. Технология ввода депрессаторов в нефть
14. Эффективность применения депрессаторов.
15. Противотурбулентные присадки, концентрация их в нефти и нефтепродуктах.
16. Процессы, происходящие в нефти и нефтепродуктах при перекачке их с противотурбулентными присадками.
17. Графическое решение совместной работы НПС и трубопровода после ввода в нефть или нефтепродукт противотурбулентной присадки.
18. Процесс термической обработки нефти.



19. Оптимальные параметры процесса термообработки.
20. Перекачка термообработанных нефтей.
21. Цель последовательной перекачки нефтепродуктов и нефтей.
22. Последовательная перекачка с разделителями.
23. Последовательная перекачка методом прямого контактирования.
24. Особенности смешения последовательно перекачиваемых продуктов при турбулентном и ламинарном режимах.
25. Смесеобразование при последовательной перекачке продуктов.
26. Расчет объема смеси.
27. Причина дополнительного смесеобразования.
28. Способы приборного определения фактического объема смеси
29. Перекачка нефтей с разбавителями.
30. Способы смешения нефти с разбавителем.
31. Расчетные формулы для определения вязкости смеси нефти с нефтепродуктами.
32. Эффективность смешения нефтей с разбавителями.
33. Двухфазный транспорт жидкости и газа. Основные характеристики двухфазного потока.
34. Структурные формы двухфазных потоков.
35. Основные параметры газонасыщенной нефти.
36. Технология транспорта нестабильных жидкостей. Перекачка газонасыщенных нефтей по трубопроводам.

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 студента на экзамене Оценка «отлично» выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными разделами учебной программы, необходимыми для дальнейшего



обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

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,



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

8.1. Основная литература

Название	Ссылка
Гиргидов, А.Д. Механика жидкости и газа (гидравлика) : учебник / А.Д. Гиргидов. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : ИНФРА-М, 2021. - 704 с. - (Высшее образование-Бакалавриат). - ЭБС Знаниум. - URL: https://znanium.com/catalog/document?id=360296 . - Режим доступа: по подписке. - Библиогр.: с. 689 (5 назв.). - ISBN 978-5-16-013367-6. - ISBN 978-5-16-102189-7	http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/foi2?SHOW_ONE_BOOK+0A1710
Технологические процессы трубопроводного транспорта углеводородов [Электронный ресурс] : курс лекций / М-во науки и высш. образования РФ, ФГБОУ ВО Майкоп. гос. технол. ун-т ; составитель Тороян Р.А. - Майкоп : Б.и, 2020. - 58 с.	http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100051427&DOK=0AD8C5&BASE=0007AA

8.2. Дополнительная литература

Название	Ссылка
Ухин, Б.В. Гидравлика : учебное пособие / Б.В. Ухин. - Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2014. - 464 с. - ЭБС Знаниум. - URL: http://znanium.com/catalog/document?id=94406 . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-8199-0380-3. - ISBN 978-5-16-100944-4. - ISBN 978-5-16-003450-8	http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/foi2?SHOW_ONE_BOOK+09971F
Гиргидов, А.Д. Механика жидкости и газа (гидравлика) : учебник / А.Д. Гиргидов. - Москва : ИНФРА-М, 2014. - 704 с. - (Высшее образование- Бакалавриат). - ЭБС Знаниум. - URL: https://znanium.com/catalog/document?id=117606 . - Режим доступа: по подписке. - Библиогр.: с. 289 (5 назв.). - ISBN 978-5-16-009473-1	http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/foi2?SHOW_ONE_BOOK+040FDE
Гиргидов, А.Д. Механика жидкости и газа (гидравлика) : учебник / Гиргидов А.Д. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : ИНФРА-М, 2018. - 704 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ЭБС Знаниум. - URL: http://znanium.com/catalog/document?id=297346 . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-16-013367-6. - ISBN 978-5-16-102189-7	http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/foi2?SHOW_ONE_BOOK+09E928

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/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> 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> 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/> Периодические издания доступные обучающимся и сотрудникам ФГБОУ ВО МГТУ по подписке и на основании контрактов и лицензионных соглашений. [/index.php/resursy/37-periodicheskie-izdaniya](http://index.php/resursy/37-periodicheskie-izdaniya) Oil-Info.ru : информационный сайт инженеров нефти и газа. – [Москва]. – URL: <http://oil-info.ru/>. – Текст: электронный. Включает публикации по разделам: бурение, разработка, добыча, нефтедотдача, трубопроводы, экономика и др. Есть рубрика: гидравлические расчеты. Все статьи в открытом доступе. Возможна регистрация. <http://oil-info.ru/> НЕФТЬ РОССИИ : информационно-аналитический портал, Москва, 1998. – URL: <https://neftrossii.ru/>. – Текст: электронный. Портал предоставляет свободный доступ к полной и оперативной информации о нефтегазовом бизнесе: удобная навигация по сайту, ежедневная новостная лента, отраслевая статистика, комментарии экспертов, обзор прессы, оригинальный контент, тендеры, вакансии ТЭК, база данных предприятий ТЭК, архив публикаций. <https://neftrossii.ru/> Роснефть : [сайт]. – Москва. – URL: <https://www.rosneft.ru/>. – Текст: электронный. Сайт рассказывает о работе корпорации Роснефть: Новости, СМИ о Компании, Научно-технический вестник ПАО «НК «Роснефть», Газета «Акционер», Видеоматериалы и многое другое.



<https://www.rosneft.ru/> Газпром : [сайт] / ПАО «Газпром». – Москва, 2003. - . - URL:
<https://www.gazprom.ru/>. – Текст: электронный.Официальный сайт ОАО «Газпром» -
крупнейшей энергетической компании. Содержит полные тексты статей журнала «Газпром».
<https://www.gazprom.ru/> Федеральное агентство по техническому регулированию и
метрологии: информационный портал по стандартизации. – Москва, – 2021. – URL:
<http://standard.gost.ru/wps/portal/> - Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
<http://standard.gost.ru/wps/portal/> Федеральное государственное бюджетное учреждение
Федеральный институт промышленной собственности (ФИПС). – Москва, 2009 – 2021. - URL:
<https://www1.fips.ru/> Режим доступа: свободный. – Текст: электронный. <https://www1.fips.ru/>



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

Учебно-методические материалы по лекциям дисциплины

«Специальные методы перекачки углеводородов»

Раздел / Тема с указанием основных учебных элементов (дидактических единиц)	Методы обучения	Способы (формы) обучения	Средства обучения	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5
<p>Раздел 1. Реологические свойства нефтей и нефтепродуктов</p> <p>Тема 1. Реологические свойства нефтей и нефтепродуктов. Основы реологии. Реологические модели аномальных жидкостей. Приборы и методы исследования реологических свойств нефтей</p>	лекция, проблемное изложение	изучение нового учебного материала	устная речь	<p>Применяет знания основных производственных процессов, представляющих единую цепочку нефтегазовых технологий ПК-1.1</p> <p>Владеет навыками руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов ПК-1.3</p>
<p>Раздел 2. Последовательная перекачка нефтей и нефтепродуктов</p> <p>Тема 2. Последовательная перекачка нефтей и нефтепродуктов.</p> <p>Технология последовательной перекачки нефти. Технология последовательной перекачки нефтепродуктов.</p>	лекция, проблемное изложение	Изучение нового учебного материала	устная речь	<p>Применяет знания основных производственных процессов, представляющих единую цепочку нефтегазовых технологий ПК-1.1</p> <p>Владеет навыками руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов ПК-1.3</p>
<p>Раздел 2. Экологическая безопасность объектов транспорта и хранения нефти и газа</p> <p>Тема 2.1. Организация экологической безопасности при эксплуатации объектов трубопроводного транспорта</p>	лекция, проблемное изложение	Изучение нового учебного материала	устная речь	<p>Применяет знания основных производственных процессов, представляющих единую цепочку нефтегазовых технологий ПК-1.1</p> <p>Владеет навыками руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов ПК-1.3</p>

Раздел 2. Экологическая безопасность объектов транспорта и хранения нефти и газа Тема 3. Теоретические основы смесеобразования при последовательной перекачке нефтепродуктов. Образование смеси перекачиваемых продуктов и факторы, влияющие на объём образующейся смеси	лекция, проблемное изложение	Изучение нового учебного материала	устная речь	Применяет знания основных производственных процессов, представляющих единую цепочку нефтегазовых технологий ПК-1.1 Владеет навыками руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов ПК-1.3
Раздел 3. Перекачка нефтей и нефтепродуктов с противотурбулентными присадками Тема 4. Перекачка нефтей и нефтепродуктов с противотурбулентными присадками. Типы присадок. Механизм гашения турбулентных вихрей в пристенном слое нефти. Эффективность применения противотурбулентных присадок.	лекция, проблемное изложение	Изучение нового учебного материала	устная речь	Применяет знания основных производственных процессов, представляющих единую цепочку нефтегазовых технологий ПК-1.1 Владеет навыками руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов ПК-1.3
Раздел 4. Перекачка высоковязких и высокозастывающих нефтей и нефтепродуктов Тема 5. Перекачка нефтей и нефтепродуктов с подогревом. Оборудование «горячего трубопровода». Тепловой расчет «горячих» нефтепроводов. Анализ формулы Шухова.	лекция, проблемное изложение	Изучение нового учебного материала	устная речь	Применяет знания основных производственных процессов, представляющих единую цепочку нефтегазовых технологий ПК-1.1 Владеет навыками руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов ПК-1.3
Раздел 4. Перекачка высоковязких и высокозастывающих нефтей и нефтепродуктов Тема 6. Гидравлический расчет «горячих» нефтепроводов. Гидравлический уклон в «горячем» нефтепроводе. Вопросы застывания парафиновой нефти и пуск «замороженного» трубопровода.	лекция, проблемное изложение	Изучение нового учебного материала	устная речь	Применяет знания основных производственных процессов, представляющих единую цепочку нефтегазовых технологий ПК-1.1 Владеет навыками руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов ПК-1.3

Учебно-методические материалы по практическим занятиям дисциплины

«Специальные методы перекачки углеводородов»

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

Раздел 1.. Реологические свойства нефтей и нефтепродуктов.	1.1. Анализ реологических кривых. Анализ уравнения вязкого трения Ньютона, уравнения Шведова-Бингама, уравнения Балкли-Гершеля. 1.2. Понятие тиксоотропии	Исследование вопроса, составление конспекта	формирование совершенствование знаний	и Контрольная работа, тесты, реферат
Раздел 2. Последовательная перекачка нефтей и нефтепродуктов	Определение объема смеси при последовательной перекачке партий нефти и нефтепродуктов. 2.1. Расчет объема смеси, образующейся в зоне контакта автомобильного бензина и дизельного топлива. Расчет предельно допустимой концентрации дизельного топлива в бензине. 2.2. Расчет предельно допустимой концентрации бензина в дизельном топливе.	Исследование вопроса, составление конспекта	формирование совершенствование знаний	и Контрольная работа, тесты, реферат
Раздел 2. Последовательная перекачка нефтей и нефтепродуктов	Определение требуемой емкости резервуарного парка на НПСа нефтепровода и нефтепродуктопровода при последовательной перекачке. 3.1 Расчет объем резервуарных парков головной насосной станции и конечного пункта магистрального нефтепродуктопровода.	Исследование вопроса, составление конспекта	формирование совершенствование знаний	и Контрольная работа, тесты, реферат
Раздел 3. Перекачка нефтей и нефтепродуктов противотурбулентными присадками	Применение противотурбулентных присадок при транспортировке нефти и нефтепродуктов. 4.1. Оценка влияния концентрации противотурбулентных присадок на пропускную способность нефтепродуктопроводов. 4.2. Расчет объема противотурбулентной присадки для обеспечения заданной пропускной способности трубопровода или заданного уровня снижения потерь напора.	Исследование вопроса, составление конспекта	формирование совершенствование знаний	и Контрольная работа, тесты, реферат

<p>Раздел 4. Перекачка высоковязких и высокозастывающих нефтей и нефтепродуктов</p>	<p>Расчет электроподогрева и определение толщины тепловой изоляции для технологических трубопроводов.</p> <p>5.1. Расчет требуемой мощности электроподогрева технологического трубопровода в зависимости от толщины тепловой изоляции.</p>	<p>Исследование вопроса, составление конспекта</p>	<p>формирование совершенствование знаний</p>	<p>Контрольная работа, тесты, реферат</p>
---	--	--	--	---

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
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. 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/
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
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 населения России 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/rmb-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
CYBERLENINKA : научная электронная библиотека : сайт. - Москва, 2014. - . - URL: https://cyberleninka.ru/ - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. КиберЛенинка - это научная электронная



Название
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/
Периодические издания доступные обучающимся и сотрудникам ФГБОУ ВО МГТУ по подписке и на основании контрактов и лицензионных соглашений. /index.php/resursy/37-periodicheskie-izdaniya
Oil-Info.ru : информационный сайт инженеров нефти и газа. – [Москва]. – URL: http://oil-info.ru/ . – Текст: электронный. Включает публикации по разделам: бурение, разработка, добыча, нефтедобыча, трубопроводы, экономика и др. Есть рубрика: гидравлические расчеты. Все статьи в открытом доступе. Возможна регистрация. http://oil-info.ru/
НЕФТЬ РОССИИ : информационно-аналитический портал, Москва, 1998. – URL: https://neftrossii.ru/ . – Текст: электронный. Портал предоставляет свободный доступ к полной и оперативной информации о нефтегазовом бизнесе: удобная навигация по сайту, ежедневная новостная лента, отраслевая статистика, комментарии экспертов, обзор прессы, оригинальный контент, тендеры, вакансии ТЭК, база данных предприятий ТЭК, архив публикаций. https://neftrossii.ru/
Роснефть : [сайт]. – Москва. – URL: https://www.rosneft.ru/ . – Текст: электронный. Сайт рассказывает о работе корпорации Роснефть: Новости, СМИ о Компании, Научно-технический вестник ПАО «НК «Роснефть», Газета «Акционер», Видеоматериалы и многое другое. https://www.rosneft.ru/
Газпром : [сайт] / ПАО «Газпром». – Москва, 2003. – URL: https://www.gazprom.ru/ . – Текст: электронный. Официальный сайт ОАО «Газпром» - крупнейшей энергетической компании. Содержит полные тексты статей журнала «Газпром». https://www.gazprom.ru/
КонсультантПлюс : справочно правовая система: [сайт]. – Москва, 1997. – 2021. – URL: http://www.consultant.ru/about/ . – Режим доступа: с компьютеров университета (локальная версия). – Текст: электронный. Масштабные некоммерческие проекты КонсультантПлюс разработаны в помощь бухгалтерам и финансовым специалистам, юристам, студентам юридических и экономических специальностей. http://www.consultant.ru/about/
Федеральное государственное бюджетное учреждение Федеральный институт промышленной собственности (ФИПС). – Москва, 2009 – 2021. – URL: https://www1.fips.ru/ Режим доступа: свободный. – Текст: электронный. https://www1.fips.ru/
Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии: информационный портал по стандартизации. – Москва, – 2021. – URL: http://standard.gost.ru/wps/portal/ - Режим доступа: свободный. – Текст: электронный. http://standard.gost.ru/wps/portal/

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. 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/
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
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 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



Название
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
CYBERLENINKA : научная электронная библиотека : сайт. - Москва, 2014. - . - URL: https://cyberleninka.ru/ - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. 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/
Периодические издания доступные обучающимся и сотрудникам ФГБОУ ВО МГТУ по подписке и на основании контрактов и лицензионных соглашений. /index.php/resursy/37-periodicheskie-izdaniya
Oil-Info.ru : информационный сайт инженеров нефти и газа. - [Москва]. - URL: http://oil-info.ru/ . - Текст: электронный. Включает публикации по разделам: бурение, разработка, добыча, нефтеотдача, трубопроводы, экономика и др. Есть рубрика: гидравлические расчеты. Все статьи в открытом доступе. Возможна регистрация. http://oil-info.ru/
НЕФТЬ РОССИИ : информационно-аналитический портал, Москва, 1998. - URL: https://neftrossii.ru/ . - Текст: электронный. Портал предоставляет свободный доступ к полной и оперативной информации о нефтегазовом бизнесе: удобная навигация по сайту, ежедневная новостная лента, отраслевая статистика, комментарии экспертов, обзор прессы, оригинальный контент, тендеры, вакансии ТЭК, база данных предприятий ТЭК, архив публикаций. https://neftrossii.ru/
Роснефть : [сайт]. - Москва. - URL: https://www.rosneft.ru/ . - Текст: электронный. Сайт рассказывает о работе корпорации Роснефть: Новости, СМИ о Компании, Научно-технический вестник ПАО «НК «Роснефть», Газета «Акционер», Видеоматериалы и многое другое. https://www.rosneft.ru/
Газпром : [сайт] / ПАО «Газпром». - Москва, 2003. - . - URL: https://www.gazprom.ru/ . - Текст: электронный. Официальный сайт ОАО «Газпром» - крупнейшей энергетической компании. Содержит полные тексты статей журнала «Газпром». https://www.gazprom.ru/
КонсультантПлюс : справочно правовая система: [сайт]. - Москва, 1997. - 2021. - URL: http://www.consultant.ru/about/ . - Режим доступа: с компьютеров университета (локальная версия). - Текст: электронный. Масштабные некоммерческие проекты КонсультантПлюс разработаны в помощь бухгалтерам и финансовым специалистам, юристам, студентам юридических и экономических специальностей. http://www.consultant.ru/about/
Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии: информационный портал по стандартизации. - Москва, - 2021. - URL: http://standard.gost.ru/wps/portal/ - Режим доступа: свободный. - Текст: электронный. http://standard.gost.ru/wps/portal/
Федеральное государственное бюджетное учреждение Федеральный институт промышленной собственности (ФИПС). - Москва, 2009 - 2021. - URL: https://www1.fips.ru/ Режим доступа: свободный. - Текст: электронный. https://www1.fips.ru/



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
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов/ Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ) (8-8-4) 385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Шовгенова, дом № 354А, строение 1, Учебный корпус № 8	Учебная мебель на 28 посадочных мест, доска, мультимедийное оборудование (проектор, экран)	
Лаборатория нефтегазового оборудования (8-8-6) 385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Шовгенова, дом № 354А, строение 1, Учебный корпус № 8	Учебная мебель для аудитории на 36 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), учебные наглядные пособия, справочная литература	
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)	

