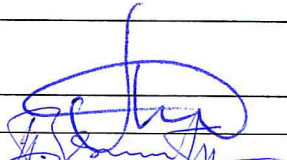
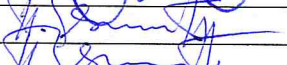


ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Управление нефтегазовыми технологическими процессами

Направление подготовки/ специальность	21.04.01 «Нефтегазовое дело»		
Образовательная программа (направленность (профиль))	«Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений»		
Специализация	«Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений»		
Уровень образования	высшее образование – магистратура		
Курс	1	семестр	1
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		

Руководитель Отделения		И.А. Мельник
Руководитель ООП		П.Н. Зятиков
Преподаватель		П.Н. Зятиков, А.В. Никульчиков

2020 г.

1. Роль дисциплины «Управление нефтегазовыми технологическими процессами» в формировании компетенций выпускника:

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
				Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
Управление нефтегазовыми технологическими процессами	1	ОПК(У)-3	Способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии	И.ОПК(У)-3.1	Анализирует информацию и составляет обзоры, отчеты	ОПК(У)3.1В1	Владеет опытом анализа информации, составления обзоров, отчетов
						ОПК(У)3.1У1	Умеет анализировать информацию, составлять обзоры, отчеты
						ОПК(У)-3.131	Знает порядок оформления правила составления отдельных отчетов, обзоров
		ПК(У)-1	Способность разрабатывать методическое обеспечение для первичной и периодической подготовки и аттестации специалистов в области добычи углеводородного сырья	И.ПК(У)-1.1	Участствует в разработке методических документов по вопросам проведения геолого-промысловых работ, проектирования, отчетности, подготовки и аттестации в области промышленной безопасности на опасных производственных объектах в процессах добычи углеводородного сырья	ПК(У)-1.131	Знает руководящие документы, федеральные нормы и правила, особенности подготовки и аттестации специалистов, стандарты
						ПК(У)-1.1У1	Умеет разрабатывать методические рекомендации и типовые формы документов в профессиональной деятельности
						ПК(У)-1.1В1	Владеет навыками разработки методического обеспечения в производственных процессах, а также проведения консультаций по вопросам профессиональной деятельности
		ПК(У)-3	Способен оценивать эффективность инновационных технологических решений в процессе выполнения производственных показателей при разработке и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений углеводородного сырья	И.ПК(У)-3.1	Оценивает повышение эффективности добычи углеводородного сырья и проведения геолого-промысловых работ в процессе выполнения производственных показателей при разработке и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений	ПК(У)-3.1В1	Владеет методиками расчета экономической эффективности модернизации процессов и оборудования
						ПК(У)-3.1У1	Умеет проводить экономическую оценку вариантов разработки месторождений, расчет эффективности геолого-технических мероприятий при разработке и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений углеводородного сырья
						ПК(У)-3.131	Знает научно-технические достижения, технико-экономические показатели разработки, передовой отечественный и зарубежный опыт, риски внедрения новой техники, технологий и инноваций, экономические критерии оценки разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений углеводородного сырья
		ПК(У)-5	Способен участвовать в управлении технологическими комплексами, принимать решения в условиях неопределенности	И.ПК(У)-5.1	Руководит персоналом подразделений по добыче углеводородного сырья и геолого-промысловых работ в процессе разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений	ПК(У)-5.131	Владеет опытом выполнения мероприятий, направленных на внедрение новой техники и технологии, в соответствии требованиям охраны труда, промышленной и пожарной безопасности
						ПК(У)-5.1У1	Умеет анализировать и обобщать передовой опыт разработки новых технологических процессов и оборудования, мероприятий по

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
				Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
							оптимизации добычи углеводородного сырья, взаимодействовать с заказчиком, подрядчиком и сервисными организациями
						ПК(У)-5.1В1	Знает технологические процессы добычи углеводородного сырья, методы проведения технических расчетов и определения эффективности эксплуатации и модернизации оборудования, требования охраны труда, промышленной, пожарной и экологической безопасности

2. Показатели и методы оценивания

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Код индикатора достижения контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование раздела дисциплины	Методы оценивания (оценочные мероприятия)
Код	Наименование			

3. Шкала оценивания

Порядок организации оценивания результатов обучения в университете регламентируется отдельным локальным нормативным актом – «Система оценивания результатов обучения в Томском политехническом университете (Система оценивания)» (в действующей редакции). Используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов обучения. Итоговая оценка (традиционная и литерная) по видам учебной деятельности (изучение дисциплин, УИРС, НИРС, курсовое проектирование, практики) определяется суммой баллов по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации (итоговая рейтинговая оценка - максимум 100 баллов).

Распределение основных и дополнительных баллов за оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации устанавливается календарным рейтинг-планом дисциплины.

Рекомендуемая шкала для отдельных оценочных мероприятий входного и текущего контроля

% выполнения задания	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90%÷100%	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
70% - 89%	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов
55% - 69%	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
0% - 54%	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

Шкала для оценочных мероприятий экзамена

% выполнения заданий экзамена	Экзамен, балл	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90%÷100%	18 ÷ 20	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
70% - 89%	14 ÷ 17	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов
55% - 69%	11 ÷ 13	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
0% - 54%	0 ÷ 10	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

4. Перечень типовых заданий

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
1.	Опрос	Раздел 1: 1. Понятия месторождения, залежи, системы и объекта разработки. Основные принципы выделения объекта разработки? 2. Режимы работы залежи? 3. Основные показатели разработки? 4. Параметры, характеризующие систему разработки. Фонд скважин. 5. Системы разработки при отсутствии воздействия на пласт. 6. Системы разработки с воздействием на пласты. 7. Естественная и искусственная пластовая энергия. 8. Различия жесткого и упругого газонапорного режима?

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		9. Особенности жесткого водонапорного режима? 10. Основные стадии разработки месторождения? Раздел 2: 1. Потенциальная энергия положения. 2. Коллектор. Физические свойства коллекторов. 3. Уравнение состояния газов? 4. Что такое материальный и тепловой баланс? 5. Коэффициент скорости процесса, интенсивность процесса? 6. Закон сохранения энергии для идеальной жидкости? 7. Основное уравнение гидростатики? 8. Закон Паскаля? 9. Основные критерии гидродинамического подобия? 10. Основные термодинамические процессы? Раздел 3: 1. Физико-химические свойства нефти? 2. Основное уравнение физико-химического процесса? 3. Вязкость. Виды вязкости 4. Закон Генри. 5. Функция Бакли- Леверетта 6. Закон Дарси. Уравнения Навье-Стокса. 7. Диффузия. Законы Фика. 8. Первый закон термодинамики 9. Второй закон термодинамики 10. Третий закон термодинамики Раздел 4: 1. Особенности объектов управления нефтегазовой отрасли, определяющие различные подходы к автоматизации (на примере объектов нефтепромысловой технологии) 2. Особенности объектов управления нефтегазовой отрасли, определяющие различные подходы к автоматизации (на примере объектов добычи, подготовки и транспорта газа). 3. Обобщенная архитектура многоуровневой системы управления. Компоненты системы и их функции. 4. Два подхода к выбору программно-аппаратных средств автоматизации для объектов нефтегазовой отрасли. Сравнительная характеристика. 5.

Оценочные мероприятия		Примеры типовых контрольных заданий	
1.	Тестирование. Рубежный контроль №1	Общий тест на знание основ нефтедобычи	
		Вопросы:	
		Вопрос	Вариант ответа
		1. Какой наиболее распространенный способ добычи нефти?	1. фонтанный 2. ШГН 3. газлифтный 4. УЭЦН (+)
		2. В каких типах горных пород выявлено подавляющее большинство месторождений нефти?	1. магматических 2. метаморфических 3. осадочных (+) 4. во всех примерно одинаково
		3. Свойство пластов-коллекторов пропускать через себя флюиды характеризуется параметром	1. гидропроводность 2. пористость 3. пьезопроводность 4. проницаемость (+)
		4. Методы увеличения нефтеотдачи относятся к _____ способам увеличения нефтедобычи	1. первичным 2. вторичным 3. третичным (+) 4. четвертичным
		5. Обычно эксплуатационные скважины располагают на нефтяном месторождении в соответствии с _____	1. планом горных работ 2. проектом на строительство скважин 3. сеткой скважин (+) 4. в произвольном порядке
		6. Верхняя часть эксплуатационной добывающей скважины называется	1. устье (+) 2. забой 3. зумпф 4. башмак
		7. Свойство жидкости оказывать сопротивление перещению ее одних ее частиц относительно других называется	1. Упругостью 2. Коэффициентом сопротивления 3. Текучестью 4. Вязкостью (+)
8. Часть природного резервуара, имеющего непроницаемые препятствия для дальнейшей миграции нефти и газа, в котором, соответственно могут накапливаться нефть и газ называется	1. складка 2. ловушка (+) 3. коллектор 4. нефтесбор		

Оценочные мероприятия		Примеры типовых контрольных заданий	
		9. Скважины, бурящиеся на месторождениях для уточнения запасов нефти и газа и сбора необходимых для проектирования разработки исходных данных, относятся к категории	1. эксплуатационных 2. поисковых 3. параметрических 4. разведочных (+)
		10. Естественный режим работы залежи при пластовом давлении ниже давления насыщения называется	1. газонапорным 2. гравитационным 3. упругим 4. Режимом растворенного газа (+)
		11. Сейсморазведка, электроразведка, гравиразведка и магниторазведка относятся к _____ методам поисково-разведочных работ	1. геофизическим (+) 2. геологическим 3. гидрогеохимическим 4. ни к одному из вышеперечисленных
		12. Образец горной породы в виде цилиндрического столбика, извлеченный из скважины посредством специально предназначенного для этого вида бурения устройства с целью изучения характеристики проходимых бурением горных пород	1. целик 2. керн (+) 3. шлам 4. колонка
		13. Вязкость нефти в пластовых условиях _____	1. Выше, чем в поверхностных 2. Ниже, чем в поверхностных (+) 3. Равна вязкости в поверхностных условиях 4. Выше или ниже, чем в поверхностных условиях в зависимости от глубины
		14. Для защиты эксплуатационной колонны в скважину спускают колонну стальных труб меньшего диаметра, которая называется	1. Техническая колонна 2. Колонна штанг 3. Колонна насосно-компрессорных труб (+) 4. Обсадная колонна
		15. Геофизические исследования скважины, проводимые с целью выявления в геологическом разрезе нефтенасыщенных интервалов, корреляции разрезов скважин и решения других геологических задач называется	1. Телеметрия 2. Седиментометрия 3. Свабирование 4. Каротаж (+)

Оценочные мероприятия		Примеры типовых контрольных заданий	
		16. Типовая конструкция нефтяной скважины состоит из следующих обязательных элементов: направление, _____, эксплуатационная колонна	1. Кондуктор (+) 2. Колонна штанг 3. Зумпф 4. Вспомогательная колонна
		17. Давление, при котором газ начинает выделяться из жидкости	1. Давлением насыщения (+) 2. Пластовым давлением 3. Забойным давлением 4. Критическим давлением
		18. Коэффициент продуктивности скважины – это _____	1. Отношение нефти к депрессии 2. Отношение дебита жидкости к забойному давлению 3. Отношение дебита жидкости к депрессии (+) 4. Отношение депрессии к дебиту жидкости
		19. Система ППД, при которой нагнетательные скважины располагают в водонефтяной части пласта внутри внешнего контура нефтеностности, называется	1. Законтурным заводнением 2. Приконтурным заводнением (+) 3. Площадным заводнением 4. Очаговым заводнением
		20. Отношение времени фактической работы скважин к их общему календарному времени за месяц, квартал, год называется	1. Коэффициент эксплуатации скважин (+) 2. Среднедействующий фонд скважин 3. Коэффициент использования скважин 4. Скважинно-месяц работы
Тест 2:			

Оценочные мероприятия		Примеры типовых контрольных заданий	
		Вопрос	Вариант ответа
		1. Что означает термин флюид?	1. Смесь жидкости и газа 2. Смесь нефти и воды 3. Всякая текучая среда (+)
		2. Какая система называется однофазовой?	1. Поверхность раздела выделить нельзя (+) 2. Поверхность раздела выделяется 3. Движение флюида происходит по всем осям X,Y,Z
		3. Что подразумевается под термином «фильтрация»?	1. Размеры пустот, по которым происходит фильтрация 2. Движение жидкостей и газов через твердые поры или трещины (+) 3. Вид пустот, по которым происходит фильтрация
		4. Что подразумевается под термином «коллектор»?	1. Трещиноватость породы достаточно велика 2. Пористость породы достаточно велика 3. Горная порода, содержащая пустоты (+)
		5. Что означает термин «связанность»?	1. Отношение объема флюида к объему всего пласта 2. Отношение объема пор к общему объему флюида 3. Отношение объема, связанного с породой флюида к объему пор (+)
		6. Что означает «неустановившееся движение жидкости»?	1. Когда параметры потока меняются хаотично (+) 2. Любое турбулентное движение 3. Любое фильтрационное движение

Оценочные мероприятия		Примеры типовых контрольных заданий	
		7. При бурении скважины вскрыт водоносный пласт с напорными водами. Устье скважины оборудовано манометром, который показывает избыточное давление $3,92 \cdot 10^4$. Определить на какую высоту будет фонтанировать вода, если удельный вес воды 9810 Н/м	1. 26 м 2. 0,39 м 3. 0,0003995 4. 4 м (+)
		8. Что характеризует коэффициент фильтрации?	1. Зернистость среды 2. Скорость фильтрации и градиент давления (+) 3. Природу среды и жидкости
		9. Что такое сжимаемость жидкости?	1. Изменение свойств жидкости при изменении давления 2. Изменение объема при изменении давления (+) 3. Изменение вязкости при изменении давления
		10. Определить возможный дебит скважины, если площадь фильтрации равна 5000 м ² , гидравлический уклон 0,005, коэффициент фильтрации 0,2 м/с	1. 5 м ³ /с (+) 2. 12,5 м ³ /с 3. 25 м ³ /с 4. 0,125 м ³ /с

Оценочные мероприятия		Примеры типовых контрольных заданий	
		Вариант 2:	
		Вопрос	Вариант ответа
		1. Что характеризует термин «абсолютная проницаемость»?	1. Свойства фильтрующегося флюида 2. Физические свойства самой породы (+) 3. Свойство изменения давления от величины проницаемости
		2. Какую размерность имеет коэффициент фильтрации?	1. м ² /с 2. м ² 3. м/с (+) 4. Па ⁻¹
		3. Чему равна полная пористость m ₀ ?	1. Отношению объемов флюида и пор 2. Отношение объемов пор и общего объема породы с флюидом (+) 3. Отношение объемов пустот и флюида
		4. Что характеризует параметр проницаемости?	1. Уровень нефтесодержащих пород 2. Уровень водосодержащих пород 3. Способность породы пропускать флюиды к забою скважины (+)
		5. Что означает термин «насыщенность»?	1. Отношение объема флюида к объему пор (+) 2. Отношение объема пор к объему пласта 3. Отношение объема воды к объему флюида
		6. Какие процессы называют неустановившимися?	1. Если процесс характеризует параметр Re>2300 2. Параметры течения изменяются со временем (+) 3. Параметры изменяются от направления
		7. Что означает термин сплошная среда?	1. Любая подземная среда 2. Порода и флюид (+) 3. Пористая и трещиноватая среда
		8. При бурении скважины вскрыт водоносный пласт с напорными водами. Устье скважины оборудовано манометром, который показывает избыточное давление 4,33·10 ⁴ . Определить на какую высоту будет фонтанировать вода, если удельный вес воды 9840 Н/м	1. 0,439 м 2. 42,6 м 3. 426 м 4. 4,4 м (+) 5. 16,8 м
		9. Что означает термин «газовая шапка»?	1. Пустотное пространство 2. Область, занятая свободным газом (+) 3. Наличие газированного флюида

Оценочные мероприятия		Примеры типовых контрольных заданий	
		10. Определить возможный дебит скважины, если площадь фильтрации равна 800 м ² , гидравлический уклон 0,05, коэффициент фильтрации 0,04 м/с	1. 160 м ³ /с 2. 80 м ³ /с 3. 1,6 м ³ /с (+) 4. 0,16 м ³ /с 5. 24,6 м ³ /с
		Вариант 3:	
		Вопрос	Вариант ответа
		1. Что означает термин «коллектор»	1. Песчаные и карстовые породы 2. Породы, служащие хранилищами флюида (+) 3. Пористые породы
		2. Что характеризует вязкость?	1. Свойство растягиваться и сжиматься? 2. Степень плотности жидкости 3. Степень текучести и подвижности жидкости (+)
		3. При бурении скважины вскрыт водоносный пласт с напорными водами. Устье скважины оборудовано манометром, который показывает избыточное давление $5,12 \cdot 10^4$. Определить на какую высоту будет фонтанировать вода, если удельный вес воды 9860 Н/м	1. 5,2 м (+) 2. 0,5048 м 3. 50,5 м 4. 504,8 м 5. 125,6 м
		4. Изобарическое течение – это...	1. Течение при постоянной температуре 2. Течение при постоянном давлении (+) 3. Течение в трещиноватой среде
		5. Просветность – это...	1. Отношение площади просветов ко всей площади образца (+) 2. Отношение объемов просветов ко всему объему пласта 3. Отношение объема просветов к объему флюида
		6. Что называется относительной проницаемостью?	1. Отношение связанности к насыщенности 2. Если расчет ведется по формуле $k = k_0 e^{-a_k (\delta - \delta_0)}$ 3. Отношение фазовой проницаемости к абсолютной (+)
		7. Определить возможный дебит скважины,	1. 200 м ³ /с

Оценочные мероприятия		Примеры типовых контрольных заданий	
		если площадь фильтрации равна 2000 м^2 , гидравлический уклон $0,05$, коэффициент фильтрации $0,02 \text{ м/с}$	2. $0,02 \text{ м}^3/\text{с}$ 3. $2 \text{ м}^3/\text{с}$ (+) 4. $75 \text{ м}^3/\text{с}$ 5. $24,6 \text{ м}^3/\text{с}$
		8. Что описывает теория фильтрации?	1. Движение нефти в коллекторах 2. Движение с позиции неразрывности течения 3. Движение жидкости в пористой среде (+)
		9. Какая среда называется упругой?	1. Если объем среды не изменяется 2. Если происходит линейное изменение объема от напряжения (+) 3. Если происходит нелинейное изменение объема от напряжения (+)
		10. Определить депрессию, если давление в контуре $5,12 \cdot 10^4$, а в скважине $3,92 \cdot 10^4 \text{ Па}$	1. $20,07 \cdot 10^4 \text{ Па}$ 2. $1,306 \cdot 10^4 \text{ Па}$ 3. $1,2 \cdot 10^4 \text{ Па}$ (+)
		Вариант 4:	
		Вопрос	Вариант ответа
		1. Единица измерения проницаемости?	1. $\text{м}^2/\text{с}$ 2. Па^{-1} 3. % 4. м^2 (+)
		2. Определить депрессию, если давление в контуре $7,56 \cdot 10^4$, а в скважине $6,92 \cdot 10^4 \text{ Па}$	1. $1,09 \cdot 10^4 \text{ Па}$ 2. $0,64 \cdot 10^4 \text{ Па}$ (+) 3. $52,31 \cdot 10^4 \text{ Па}$
		3. При бурении скважины вскрыт водоносный пласт с напорными водами. Устье скважины оборудовано манометром, который показывает избыточное давление $5,12 \cdot 10^4$. Определить на какую высоту будет фонтанировать вода, если удельный вес воды 9860 Н/м	1. $50,48 \text{ м}$ 2. $0,05048 \text{ м}$ 3. 520 м 4. $5,2 \text{ м}$ (+)
		4. Что означает термин флюид?	1. Смесь жидкости и газа 2. Смесь нефти и воды 3. Всякая текучая среда (+)
		5. Что описывает теория фильтрации?	1. Движение нефти в коллекторах 2. Движение с позиции неразрывности течения 3. Движение жидкости в пористой среде (+)
		6. Что определяет название коллектора	1. Размеры пустот, по которым происходит

Оценочные мероприятия		Примеры типовых контрольных заданий	
		(например, трещиновато-пористый, или трещиновато-каверновый?)	фильтрация 2. Емкость пустот, по которым происходит фильтрация 3. Вид пустот, по которым происходит фильтрация (+)
		7. Что определяет уровень, на котором расположена граница между нефтью и водой?	1. Положение водонефтяного контакта (+) 2. Наличие большой депрессии 3. Глубину забоя 4. Величину контурного напора H_k
		8. Что такое сжимаемость жидкости?	1. Изменение свойств жидкости при изменении давления 2. Изменение объема при изменении давления (+) 3. Изменение вязкости при изменении давления
		9. От чего зависит величина коэффициента «а» для реальных трещиноватых пород?	1. От густоты трещин 2. От поверхности раздела 3. От геометрии систем трещин в породе (+) 4. От степени раскрытости трещин
		10. Определить возможный дебит скважины, если площадь фильтрации равна 1000 м ² , гидравлический уклон 0,05, коэффициент фильтрации 0,01 м/с	1. 50 м ³ /с 2. 10 м ³ /с 3. 0,5 м ³ /с (+) 4. 0,05 м ³ /с
		Вариант 5:	
		Вопрос	Вариант ответа
		1. Что характеризует коэффициент фильтрации?	1. Зернистость среды, 2. Скорость фильтрации и градиент давления (+) 3. Среду и жидкость, степень шероховатости 4. Объем жидкости, фильтрующийся через породу
		2. Что способствует деформации горных пород?	1. Наличие флюида 2. Изменение сил и напряжений, действующих на породу (+) 3. Наличие депрессии
		3. Определить возможный дебит скважины, если площадь фильтрации равна 300 м ² , гидравлический уклон 0,004, коэффициент фильтрации 0,06 м/с	1. 0,072 м ³ /с (+) 2. 7,2 м ³ /с 3. 2 м ³ /с 4. 0,2 м ³ /с
		4. Что означает термин флюид?	1. Смесь жидкости и газа

Оценочные мероприятия		Примеры типовых контрольных заданий	
			2. Смесь нефти и воды 3. Всякая текучая среда (+)
		5. Что описывает теория фильтрации?	1. Движение нефти в коллекторах 2. Движение с позиции неразрывности течения 3. Движение жидкости в пористой среде (+)
		6. Что означает термин «анизотропия»?	1. Образование вихрей, зон срыва потока с поверхности частиц, гидравлический удар о частицу 2. Отношение объема открытых пор к общему объему пор 3. Неодинаковость физических или геометрических свойств по различным направлениям (+)
		7. Что означает «эмпирическая формула»?	1. Формула, полученная опытным или экспериментальным путем (+) 2. Формула, полученная методом интегрирования 3. Формула, полученная методом моделирования
		8. Основная причина нарушения закона Дарси?	1. Образование течения по кривой линии 2. Образование течения в одной плоскости 3. Образование медленных фильтрационных движений (+) 4. Образование вихрей, зон срыва потока с поверхности частиц, гидравлический удар о частицы (+)
		9. Физический смысл проницаемости?	1. Густота пор и трещин 2. Обтекаемости жидкостью препятствий 3. Характеризует площадь сечения каналов, по которым происходит фильтрация (+)
		10. Определить депрессию, если давление в контуре $3,12 \cdot 10^4$, а в скважине $2,77 \cdot 10^4$ Па	1. $0,35 \cdot 10^4$ Па 2. $8,64 \cdot 10^4$ Па 3. $1,126 \cdot 10^4$ Па
		Вариант 6:	
		Вопрос	Вариант ответа
		1. Изотермическое течение – это?	1. Течение при постоянном дебите 2. Течение при постоянной депрессии 3. Течение при постоянной температуре (+)

Оценочные мероприятия		Примеры типовых контрольных заданий	
		2. Пористость каких пород изменяется незначительно?	1. Глина, суглинок 2. Песок, бокситы 3. Сланцы (+)
		3. Определить возможный дебит скважины, если площадь фильтрации равна 300 м ² , гидравлический уклон 0,004, коэффициент фильтрации 0,06 м/с	1. 0,24 м ³ /с 2. 3 м ³ /с 3. 2,04 м ³ /с (+) 4. 0,0064 м ³ /с
		4. Закон Дарси имеет вид -	1. $P = \gamma \cdot H$ 2. $t = \frac{2\pi v H (R_k - R_c)}{3Q}$ 3. $P = P_k - \frac{\Delta P_k}{2r_c}$ 4. $Q = \frac{k \cdot S \cdot (H_1 - H_2)}{L}$
		5. Что означает термин «коллектор»	1. Песчаные и карстовые породы 2. Породы, служащие хранилищами флюида (+) 3. Пористые породы 4. Наличие русел подземных течений
		6. Что означает термин «насыщенность»?	1. Отношение объема флюида к объему пор (+) 2. Отношение объема пор к объему пласта 3. Отношение объема нефти к объему флюида
		7. При бурении скважины вскрыт водоносный пласт с напорными водами. Устье скважины оборудовано манометром, который показывает избыточное давление 4,41·10 ⁴ . Определить на какую высоту будет фонтанировать вода, если удельный вес воды 9810 Н/м	1. 0,4326 м 2. 43,26 м 3. 4,5 м (+) 4. 0,00426 м
		8. Когда свойство инерции жидкости существенно?	1. При движении нефти в коллекторах 2. При больших скоростях фильтрации (+) 3. При закачивании воды в скважину
		9. Что такое густота трещин?	1. Отношение объема трещин ко всему объему трещиноватой среды

Оценочные мероприятия		Примеры типовых контрольных заданий	
			2. Отношение площади трещин к площади трещиноватой среды 3. Отношение полной длины всех трещин к удвоенной площади сечения (+)
		10. Что называется критической скоростью фильтрации?	1. Скорость, при которой нарушается закон Дарси (+) 2. Скорость при которой прекращается фильтрация 3. Скорость, при которой наступает разрушение породы
		Вариант 7:	
		Вопрос	Вариант ответа
		1. Что такое «фильтрационное поле»?	1. Внутренняя поверхность скважины 2. Уровень водонефтяного контакта 3. Характеристики скорости, давления (+)
		2. Определите объем, занимаемый нефтью весом 1,25 МН, если ее плотность равна 850 кг/м ³	1. 1062,5 м ³ 2. 2100 м ³ 3. 147,06 м ³ (+)
		3. Укажите размерность коэффициента фильтрации	1. Па ⁻¹ 2. м/с (+) 3. м ²
		4. Какая вода называется подошвенной?	1. Если располагается ниже нефтяной залежи (+) 2. Если располагается выше нефтяной залежи
		5. Определите избыточное давление в забое скважины глубиной $h=200\text{ м}$, которая заполнена глинистым раствором плотностью 1250 кг/м ³ . Ускорение свободного падения принять равным 10 м/с ²	1. 0,6 Па 2. 2,5 МПа (+) 3. 0,004 Кпа 4. 250 Па
		6. Подземная гидромеханика – наука о...	1. Формировании нефтяной залежи 2. Движении нефти, воды, газа и их смесей через коллекторы (+) 3. Процессах, происходящих в нефтегазовых пластах при разработке
		7. Вычислить кинематическую вязкость воды при $t_1=20^\circ\text{C}$, если значение динамической вязкости составляет $\mu=1,02 \times 10^{-3} \text{ (Па}\cdot\text{с)}$. Плотность воды при данной температуре принять равной $\rho=998 \text{ кг/м}^3$	1. $1,02 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2$ 2. $6,7 \cdot 10^6 \text{ м}^2$ 3. $1,02 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}$ (+) 4. $6,7 \cdot 10^4 \text{ м}^2$

Оценочные мероприятия		Примеры типовых контрольных заданий	
		8. Какой плотностью должен быть глинистый раствор, закачиваемый в скважину для того, чтобы не было фонтанирования флюида через устьевую арматуру, если глубина скважины от устья до забоя 1800 м. Пластовое давление, измеренное прибором $P_{пл} = 20,8 \text{ МПа}$	1. 1820,8 кг/ м ³ 2. 37440 кг/ м ³ 3. 86,5 кг/ м ³ 4. 1155,6 кг/ м ³ (+)
		9. На какую высоту будет фонтанировать скважина, если открыть устьевую арматуру. Глубина скважины Н=320 м. Манометр, установленный в устье скважины, показывает давление Р=0,032 Мпа. В забое вода плотностью 1000 кг/м ³ .	1. 10 м 2. 32 м 3. 3,2 м (+) 4. 10, 24 м
		10. Определите динамическую пористость породы объемом $6 \cdot 10^8 \text{ м}^3$, если объем, занятый подвижной жидкостью $3 \cdot 10^2 \text{ м}^3$.	1. $2 \cdot 10^4$ 2. $5 \cdot 10^{-7}$ (+) 3. $18 \cdot 10^{10}$ 4. $2 \cdot 10^6$
2.	Презентация по рубежному контролю №2.	Вопросы: Вариант 1: 1. Конструкция и принцип действия струйных насосных установок, их рабочие характеристики, преимущества и недостатки. 2. Определение коэффициента продуктивности скважины методом прослеживания уровня жидкости 3. Основные цели расчета технологических процессов. Вариант 2: 1. Виды режимов движения жидкостей и газа. Их характеристика. 2. Выражение для критерия Ньютона и его физический смысл. 3. Физический смысл адиабатического, изотермического и механического КПД компрессора. Вариант 3: 1. Компрессорные машины. Принцип действия. Основные характеристики. 2. Определение массообменных (диффузионных) процессов. 3. Основные цели и задачи автоматизации объектов нефтегазовой отрасли Вариант 4: 1. Общая классификация технологических процессов в нефтегазовой отрасли. 2. Подбор и корректировка рабочих характеристик центробежных насосов. 3. Параметры подобия технологических процессов. Вариант 5: 1. Основные характеристики нефтяного и газового пласта. 2. Основные параметры работы насосов.	

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		3. Классификация неоднородных фазовых систем. Вариант 6: 1. Структура потока газожидкостной смеси в вертикальной трубе. 2. Понятие об удельном расходе газа в потоке. 3. Выражение для критерия Вебера и его физический смысл. Вариант 7: 1. Средневзвешенная плотность ГЖС при ее движении в НКТ. 2. Выражение для критерия гомохронности и его физический смысл. 3. Условия фонтанирования скважин. Минимальные забойные давления фонтанирования. Вариант 8: 1. Основные термодинамические процессы и их краткая характеристика. 2. Выражение для критерия Фруда и его физический смысл. 3. Определение физического и математического моделирования. Вариант 9: 1. Регулирование работы фонтанных скважин. 2. Выражение для критерия Фурье и его физический смысл. 3. Пуск газлифтной скважины в эксплуатацию. Пусковое давление Вариант 10: 1. Определение движущей силы, скорости и интенсивности процесса в трубе. 2. Выражение для критерия Прандля и его физический смысл. 3. Что такое автоматизированная система управления нефтегазовыми технологическими процессами? Вариант 11: 1. Технологический режим работы добывающих скважин. 2. Виды транспорта нефти и нефтепродуктов. 3. Выражение для критерия Нуссельта и его физический смысл Вариант 12: 1. Методы снижения пусковых давлений при газлифтной эксплуатации. 2. Выражение для критерия Фруда и его физический смысл. 3. Оборудование штанговых насосных скважинных установок. Вариант 13: 4. Принципы расчета газлифта. 5. Выражение для критерия Архимеда и его физический смысл. 6. Исследование газлифтных скважин. Вариант 14: 1. Подача ГПН и рабочее давление. 2. Определение глубины подвески ПЦЭН с помощью кривых распределения давления в скважине. 3. Выражение для критерия Эйлера и его физический смысл. Вариант 15: 1. Технологические параметры газлифтного способа добычи нефти. 2. Закон Паскаля. Приборы для измерения давления.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		3. Определить потери напора на трение. Вариант 16: 1. Основные задачи моделирования. 2. Технологические параметры в фонтанном способе добычи нефти. 3. Фазовые переходы, критические точки. Вариант 17: 1. Основные технологические параметры магистрального газопровода. 2. Газоперекачивающие станции. 3. Выражение для критерия Прандля и его физический смысл. Вариант 18: 1. Рассчитать объемный расход жидкости в случае истечения при постоянном напоре. 2. Аппараты для разделения многофазных сред. 3. Выражение для критерия Архимеда и его физический смысл Вариант 19: 1. Состав объекта автоматизации в установке предварительного сброса воды. 2. Практические приложения основного уравнения гидростатики. 3. Определение вязкости воды и нефти. Вариант 20: 1. Технологический режим работы добывающих скважин. 2. Определение пористости, проницаемости и насыщенности нефтяного пласта. 3. Выражение для критерия Пекле и его физический смысл. Вариант 21: 1. Принципы выбора способов добычи нефти. 2. Закон Дарси. Его применение. 3. Основные характеристики нефти и газа. Вариант 22: 1. Основные виды термодинамических процессов. 2. Некоторые вопросы оптимизации работы системы пласт -УЭЦН. 3. Уравнение неразрывности потока для несжимаемой жидкости Вариант 23: 1. Основные способы переноса теплоты. 2. Принцип действия струйных насосов и их характеристики. 3. Выражение для критерия Прандля. и его физический смысл. Вариант 24: 1. Законы сохранения массы и энергии для физико-химических процессов. 2. Основные технологические параметры при сжатии и транспортировании газов. 3. Определение эквивалентного диаметра. Вариант 25: 1. Уравнение Д. Бернулли и его применение. 2. Основные объекты автоматизации нефтегазового комплекса.

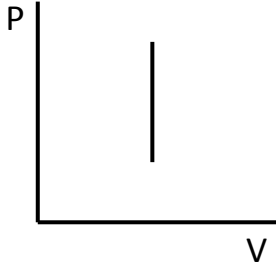
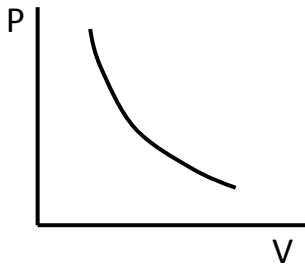
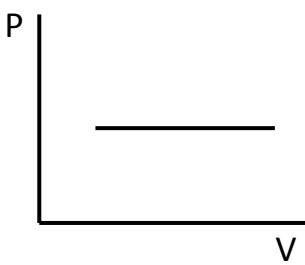
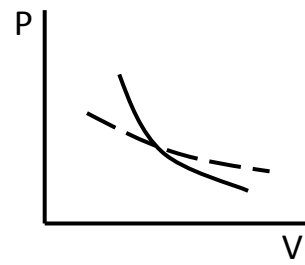
	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		3. Выражение для критерия Маха и его физический смысл. Вариант 26: 1. Определения температурного поля, изотермической поверхности и температурного градиента. 2. Первый закон Фика. 3. Определение коэффициента молекулярной диффузии. Вариант 27: 1. Цель, предмет и задачи дисциплины «Управление нефтегазовыми производственными процессами» 2. Выражение для критерия Рейнольдса и его физический смысл. 3. Основные рабочие параметры при бурении скважин. Вариант 28: 1. Плотность идеальной газожидкостной смеси. Основные соотношения связи реальной и идеальной плотности, истинного и расходного газосодержания в двухфазном потоке. 2. Выражение для критерия Грасгофа и его физический смысл. 3. Основные жидкости, применяемые при гидроразрыве пласта. Дополнительные вопросы: 1. На какой стадии разработки готовится проект разработки месторождения? О: <u>Составляется после завершения бурения 70% и более основного фонда скважин</u> 2. Дайте определение постоянно-действующей геолого-технологической модели месторождения О: <u>Объемная имитация месторождения, хранящаяся в памяти компьютера в виде многомерного объекта</u> 3. Понятие технологии разработки нефтяных месторождений включает в себя О: <u>Совокупность способов, применяемых для извлечения нефти из недр</u> 4. Какие режимы работы залежей называют режимами вытеснения? О: <u>Упругий</u> 5. Для чего предусматривается резервный фонд скважин? О: <u>Для вовлечения в разработку отдельных линз, зон выклинивания и застойных зон, которые не вовлекаются в разработку скважинами основного фонда в пределах контура их размещения</u> 6. Какие технологические процессы обеспечивают разработку нефтяных и газовых месторождений? О: <u>Совокупность технологических процессов, (гидродинамические, тепло-массообменные, химические, механические) применяемые для извлечения нефти и газа из недр с учётом их автоматизации</u> 7. На основе, каких законов выводится уравнение для линейной фильтрации газа? О: <u>Бойля-Мариотта, Дарси.</u> 8. Что отражает детерминированная модель пласта? О: <u>Детальные особенности строения и свойств пласта в каждой точке всего объема</u> 9. Какие закономерности характерны для процесса растворения углеводородов в нефти? О: <u>С увеличением молекулярной массы газового компонента растворимость углеводородов в нефти возрастает</u> 10. Коэффициент температуропроводности горных пород характеризует О: <u>скорость распространения изотермических границ в горных породах</u>
11.	Реферат	Тематика рефератов:

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		1. Основные показатели разработки месторождения 2. Определение объекта и системы разработки нефтяного месторождения 3. Главные параметры, которыми характеризуется система разработки месторождения. 4. Определение элемента разработки месторождения. 5. Проектные документы по разработке нефтяных месторождений 6. Порядок составления и утверждения проектных документов на ввод в разработку нефтяных и газонефтяных месторождений 7. Техническое задание на составление технологической схемы (проекта) разработки месторождения (объекта, площади) 8. Подготовка нефтяных месторождений к разработке 9. Ввод нефтяных месторождений (залежей) в промышленную разработку 10. Воздействие на нефтяную залежь 11. Контроль за разработкой нефтяных залежей 12. Регулирование процесса разработки нефтяных залежей 13. Нормирование отборов нефти из залежей (объектов разработки) 14. Системы поддержания пластового давления заводнением 15. Проектирование строительства скважин 16. Вскрытие продуктивных пластов бурением и крепление скважин 17. Вскрытие продуктивных пластов перфорацией 18. Освоение скважин 19. Передача скважин в эксплуатацию 20. Способы эксплуатации добывающих скважин 21. Контроль за работой оборудования добывающих скважин 22. Технологический режим работы добывающих скважин 23. Ремонт скважин 24. Содержание фонда скважин 25. Воздействие на призабойную зону пласта 26. Учет добычи нефти на промыслах 27. Учет добычи и использования нефтяного газа 28. Ведение документации по разработке нефтяных месторождений и эксплуатации скважин 29. Автоматические системы управления нефтегазовыми технологическими процессами 30. Методы и средства автоматизации нефтегазовых процессов и производств 31. Взаимодействие систем управления технологическими и производственными процессами 32. Исходная информация при создании математических моделей для управления нефтегазовыми технологическими процессами 33. Охрана недр и окружающей среды при разработке нефтяных месторождений 34. Современные технологии перфорации нефтяных и газовых скважин. 35. Освоение и ремонт скважин с помощью колонны гибких насосно-компрессорных труб. 36. Технологии безгидратной эксплуатации газоконденсатных скважин. 37. Анализ промыслового опыта освоения и эксплуатации нефтяных скважин с помощью насосно-эжекторных

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		установок «Тандем». 38. Особенности эксплуатации механизированных скважин в условиях повышенного газового фактора. Мероприятия по борьбе с вредным влиянием газа на работу насосов. 39. Технологии ремонтно-изоляционных работ по ограничению водопритока в нефтяных скважинах. 40. Особенности применения механизированных способов добычи нефти для горизонтальных скважин. 41. Современные технологии соляно-кислотных обработок призабойных зон добывающих скважин. 42. Приборы и аппараты, применяемые при исследовании скважин, эксплуатируемых фонтанным и механизированным способами. Глубинные манометры, термометры и расходомеры. 43. Периодическая эксплуатация газлифтных скважин. Плунжерный и внутрискважинный газлифт. 44. Специальные конструкции штанговых глубинных насосов для эксплуатации пескопроявляющих скважин и откачки высоковязкой нефти. 45. Эксплуатация наклонно-направленных скважин с помощью УЭЦН. Влияние кривизны ствола скважины на показатели работы УЭЦН. 46. Обслуживание скважин, оборудованных УЭЦН. Правила безопасной эксплуатации УЭЦН. 47. Пути повышения межремонтного периода работы скважин, эксплуатируемых установками электровинтовых насосов. 48. Конструкция, характеристики и использование установок электродиафрагменных насосов для эксплуатации малодебитных скважин, склонных к пескопроявлению. 49. Скважинные струйные насосные установки для добычи нефти. Технологические схемы размещения подземного и наземного оборудования. 50. Динамометрирование и эхометрия скважин, оборудованных УШГН. Расшифровка динамограмм штанговых насосов. 51. Поверхностное оборудование гидропоршневых насосных установок. Требования к подготовке рабочей жидкости. Контроль и регулирование режима работы УГПН. 52. Технические средства и технологии, применяемые при борьбе с отложениями парафина и солей в скважинах и выкидных линиях. 53. Современные технологии добычи нефти с помощью ЭЦН при спуске его ниже интервала перфорации. 54. Сравнительный анализ различных отечественных и зарубежных программных комплексов, используемых на нефтяных предприятиях для расчета и подбора УЭЦН к скважине. 55. Техника и технология тепловых обработок забоев скважин. 56. Основные способы борьбы с заколонными перетоками жидкости и газа в эксплуатационных скважинах. 57. Оценка влияния режимных и технологических параметров на эффективность работы фонда механизированных скважин методами множественного корреляционного и регрессионного анализа на примере М-го месторождения. 58. Выбор технологии и параметров гидравлического разрыва пласта в зависимости от геолого-физических характеристик объекта воздействия. 59. Использование установок плунжерного лифта для подъема жидкости из малодебитных скважин. 60. Анализ эффективности эксплуатации фонда скважин, оборудованных установками погружных электроцентробежных насосов, на примере N-ого нефтяного месторождения с использованием технологических режимов цеха добычи нефти и газа.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
12.	Защита курсового проекта	Тематика проектов (работ): 1. Основные технологические процессы в нефтегазовой отрасли 2. Гидродинамика двухфазного потока подъемных трубах нефтяных скважин 3. Анализ методов утилизации попутного нефтяного газа 4. Применение горизонтальных скважин для повышения эффективности разработки месторождений 5. Гидродинамика восходящего нефтегазового потока в скважине с установкой электроцентробежных насосов 6. Алгоритм расчета геометрии трещины в осадочных горных породах 7. Практическое применение результатов индикаторных исследований в процессе разработки месторождений нефти и газа 8. Многостадийный гидроразрыв пласта как метод интенсификации притока жидкости к скважине 9. Борьба с пескопроявлением механическими методами в призабойной зоне 10. Анализ влияния термобарических условий на рост газового фактора 11. Технология добычи высоковязкой нефти 12. Критерии обоснования применения методов увеличения нефтеотдачи пласта на поздней стадии разработки месторождения 13. Анализ влияния волновых методов повышения нефтеотдачи в скважинах 14. Исследование методов интенсификации притока флюида к скважине на месторождении 15. Анализ эффективности эксплуатации установки электроцентробежного насоса при добыче нефти 16. Анализ воздействия магнитного поля на деэмульсацию водонефтяных эмульсий 17. Выбор и обоснование технологии очистки призабойной зоны пласта в различных геологических условиях на месторождениях Западной Сибири Вопросы к защите: 1. Что отражает детерминированная модель пласта? Ответ: <u>детальные особенности строения и свойств пласта в каждой точке всего объема;</u> 2. Что такое вероятностно-статистическая модель пласта? Ответ: <u>гипотетический пласт, имеющий такие же вероятностно-статистические характеристики, что и реальный;</u> 3. Что представляет собой модель однородного пласта? Ответ: <u>однородный пласт с усредненными по объему характеристиками;</u> 4. Что представляет собой модель пласта с двойной пористостью? Ответ: <u>пласт, сложенный породами с первичной (гранулярной) вторичной (трещиноватой) пористостью;</u> 5. Какой фундаментальный закон природы является основным при описании процессов разработки нефтяных

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		месторождений? Ответ: <u>Закон сохранения вещества;</u> 6. Какой фундаментальный закон природы необходимо учитывать при изменении температурных условий в пласте при разработке нефтяных месторождений? <u>Закон сохранения энергии;</u> 7. Какой физический закон часто используется для описания движения нефти в пласте? Варианты ответов <u>Закон Дарси.</u> 8. Перед фронтом вытеснения фильтруется только нефть, а позади – только вода Варианты ответов: <u>В предположении модели поршневого вытеснения нефти водой.</u> 9. Перед фронтом вытеснения движется только нефть, позади него - одновременно нефть и вода. Ответ: <u>В предположении модели непоршневого вытеснения нефти водой.</u> 10. Уравнение Менделеева – Клапейрона представлено выражением: $p \cdot V = n \cdot \mu \cdot R \cdot T . +$ 11. Уравнение состояние идеального газа записывается в виде: $p \cdot V = m \cdot R \cdot T ; +$ 12. Величина μR называется: универсальная газовая постоянная; + 13. Термодинамическая система, не обменивающаяся теплотой с окружающей средой, называется: адиабатной. + 14. Термодинамический процесс, протекающий как в прямом, так и в обратном направлении называется: обратимым; + 15. Закон Авогадро утверждает, что все идеальные газы при одинаковых p и T в равных объёмах содержат одинаковые число: молей. + 16. Удельная массовая теплоемкость определяется по формуле: $c = \frac{\delta Q}{m \cdot \delta t} ; +$

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		17. Удельная объёмная теплоёмкость определяется по формуле: $c' = \frac{\delta Q}{V \cdot \delta t}; +$ 18. Удельная молярная теплоёмкость определяется по формуле: $\mu c = \frac{\delta Q}{n \cdot \delta t}; +$ 19. Математическое выражение первого закона термодинамики для изолированных систем имеет вид: $\delta Q = dU + \delta \ell . +$ 20. Связь между параметрами для изохорного процесса имеет вид: $\frac{p_1}{p_2} = \frac{T_1}{T_2}; +$ 21. Связь между параметрами изобарного процесса представлено выражением: $\frac{v_1}{v_2} = \frac{T_1}{T_2}; +$ 22. Изотермический процесс в газе в координатах P – V показан на диаграмме:  1  2  3  4 23. Уравнение для расчета изменения внутренней энергии газа в изотермическом процессе имеет вид: $\Delta U = 0 . +$

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		24. Уравнение адиабатного процесса в газе представлено выражением: $p \cdot v^k = const; +$ 25. Показатель адиабаты k определяется по формуле: $k = \frac{c_p}{c_v}; +$ 26. Значение показателя адиабаты зависит от: числа атомности газа; + 27. Уравнение для расчета подведенной к газу теплоты в адиабатном процессе имеет вид: $q = 0; +$ 28. Уравнение политропного процесса выглядит как: $p \cdot v^n = const; +$ 29. Уравнение для расчета показателя политропы имеет вид: $n = \frac{c_p - c_p}{c_p - c_v}; +$ 30. Объемный коэффициент нефти? Физический смысл? Отношение объема нефти в пластовых условиях к объему того же количества нефти на поверхности после ее разгазирования. Объемный коэффициент нефти всегда больше единицы. 31. Что такое пористость породы пласта, виды пористости, единицы измерения? Ответ: Под пористостью горной породы понимают наличие в ней пор (пустот – пор, каверн, трещин). Пористость характеризует способность горной породы вмещать жидкости и газы. Различают физическую или абсолютную пористость, которые не зависят от формы пустот, открытую, а также динамическую или эффективную пористость, зависящих от формы пустот. Коэффициентом полной (или абсолютной) пористости m_n называется отношение суммарного объема пор $V_{пор}$ в образце породы к видимому его объему $V_{обр}$ Открытую пористость характеризует отношение объема порового пространства, включающего сообщающиеся между собой поры, к общему объему образца.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		Часть этого порового пространства занята связанной водой. Динамическую или эффективную пористость характеризует только объем тех поровых пространств, через которые возможно движение жидкости (воды, нефти) или газа под воздействием сил, соизмеримых с силами, возникающими при разработке и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений. 32. Что такое "скин-эффект", что приводит к увеличению и уменьшению скин-фактора? Ответ: Скин-эффект или скин-фактор – это степень загрязнения призабойной зоны пласта. В процессе эксплуатации скважины в призабойной зоне в поровом пространстве скапливаются твердые частицы, которые увеличивают фильтрационное сопротивление призабойной зоны и соответственно уменьшается дебит скважины. 33. Какие параметры связывает закон Генри? Ответ: Закон Генри связывает объем газа, растворенного в нефти, с объемом нефти и давлением. Коэффициент растворимости α показывает $V_z = \alpha p V_{\text{ж}}$ растворяется в единице объема жидкости при увеличении давления на 1 единицу 34. Продуктивность, удельная продуктивность, размерность? Ответ: Продуктивность – это отношение дебита к депрессии $\eta = \frac{q}{p_{\text{пласт}} - p_{\text{заб}}} = \frac{q}{\Delta p} \text{ м}^3/(\text{сут} \cdot \text{МПа})$ Удельная продуктивность – это отношение продуктивности к единице эффективной толщины пласта т/(сут· МПа· м) 35. Проницаемость, физический смысл, виды проницаемости, размерности? Ответ: Проницаемость коллектора — параметр, характеризующий его способность пропускать жидкость или газ при перепаде давления. Как и пористость, проницаемость не постоянная величина и изменяется по площади пласта и по пластованию. Абсолютной называется проницаемость при фильтрации через породу одной какой-либо жидкости (нефти, воды) или газа при полном насыщении пор этой жидкостью или газом. Абсолютная проницаемость характеризует физические свойства породы, т. е. природу самой среды. Фазовой или эффективной называется проницаемость, определенная для какого-либо одного из компонентов при содержании в порах других сред. Отношение фазовой проницаемости к абсолютной называется относительной проницаемостью.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		36. Газовый фактор и газовое содержание? Ответ: Газовый фактор – это объем газа, выделившегося из нефти, приведенный к нормальным условиям, отнесенный к объему нефти, из которой выделился этот газ при разгазировании м³/м³. Газосодержание – это количество газа, растворенного в нефти в пластовых условиях, выражается в процентах. 37. Что такое давление насыщения? Ответ: Давлением насыщения пластовой нефти называют максимальное давление, при котором растворённый газ начинает выделяться из нефти при изотермическом её расширении в условиях термодинамического равновесия. 38. Какие параметры относятся к фильтрационно-ёмкостным? Ответ: Пористость, проницаемость, насыщенность, гидропроводность 39. Что характеризует насыщенность? Ответ: Насыщенность – это отношение объема порового пространства, занятого определенным флюидом, к общему объему открытых пор. В коллекторе имеют место нефтенасыщенность S_n, водонасыщенность S_в, газонасыщенность S_г. Насыщенность выражается в долях единицы или в процентах. Если в коллекторе содержатся и вода и нефть и газ, то $S_a + S_i + S_g = 1$ 40. Что такое индикаторная диаграмма? Что можно определить по индикаторной диаграмме? Ответ: Индикаторная диаграмма показывает зависимость между суточным дебитом скважины и депрессией (т.е. перепадом пластового и забойного давлений). По индикаторной диаграмме можно определить продуктивность скважины $\eta = \frac{q}{p_{\text{пласт}} - p_{\text{заб}}} = \frac{q}{\Delta p} \text{ м/(сут} \cdot \text{МПа)}$ 41. Что такое депрессия и репрессия на пласт? Ответ: Депрессия – это разность пластового и забойного давлений, причем пластовое давление больше забойного. Репрессия – это разность забойного и пластового давлений, причем забойное давление для нагнетательных скважин больше пластового.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		42. КВД, функциональная зависимость кривой КВД для упругой жидкости и газа, что можно определить по КВД? Ответ: КВД – это кривая восстановления давления в скважине. При закрытии скважины забойное давление начинает возрастать и восстанавливаться до пластового. КВД характеризует скорость восстановления давления. По КВД можно определить пьезопроводность пласта, а также проницаемость призабойной зоны скважины. 43. Состав конденсата? 44. Какие параметры газа связывает уравнение состояния? Ответ: Уравнение состояния газа связывает объем V, давление p, массу G и температуру T газа $pV = GRT$ Газовая постоянная R численно равна работе расширения 1 кг идеального газа в изобарическом процессе при увеличении температуры газа на 1 К. 45. Какие методы исследования скважин знаете? На чем они основаны? Ответ: Лабораторные – изучение керна, определение пористости, проницаемости, нефтенасыщенности, водонасыщенности Геофизические – электрокаротаж, радиационный каротаж. Этими методами изучается разрез пласта, т.е. строение залежи. Гидродинамические – методы исследования на установившихся отборах (получают индикаторные диаграммы), методы восстановления давления и методы гидропрослушивания. 46. Коэффициент пьезопроводности — физический смысл, размерности. Как и почему отличаются выражения коэффициента пьезопроводности для жидкости и газа? Ответ: Пьезопроводность — параметр, характеризующий скорость перераспределения давления в упругом пласте $\chi = \frac{10^{-3}k}{\mu(m\beta_{ж} + \beta_c)} = \frac{10^{-3}k}{\mu\beta^*}$ где $\beta_{ж}$ и β_c – коэффициенты сжимаемости жидкости и пласта, $МПа^{-1}$; β^* – коэффициент упругости пласта, $МПа^{-1}$; m – эффективная пористость, доли единицы; k – проницаемость пласта, $мкм^2$. Значение χ для реальных пластов, насыщенных только жидкостью, изменяется в широких пределах (от 10^{-2} до 10^2)

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		м²/с). 47. Как изменяется дебит фонтанирующих скважин в процессе разбуривания? Ответ: Уменьшается 48. Дайте определение горному, эффективному и пластовому давлениям. Как связаны эти давления между собой? Ответ: Горное давление – это давление, с которым давят на пласт все вышележащие породы $P_{горн} = \rho g H,$ где ρ – плотность горных пород, g – ускорение свободного падения, H – глубина залегания пласта. Пластовое давление – это гидростатическое давление жидкости в пласте. Эффективное давление – это напряжение, которое испытывает порода под действием горного и пластового давлений. $P_{эф} = P_{горн} - P_{пласт}$ 49. Что такое уравнение притока? Назовите известные Вам уравнения притока Ответ: Уравнение притока связывает дебит и депрессию $Q = \eta \Delta P,$ где Q -дебит; η – коэффициент продуктивности; $\Delta P = P_{пласт} - P_{забойное}$ 50. Глубина динамического уровня жидкости в скважине при увеличении отбора жидкости... Ответ: увеличивается. 51. Глубина подвески ЭЦН при учете выделяющегося из нефти газа... Ответ: уменьшается. 52. Депрессия на пласт-коллектор создается... Ответ: при появлении разности между пластовым и забойным давлением 53. Какие исследования скважин проводят с целью изучения изменения фильтрационных свойств пласта по разрезу? Ответ: Скважинные дебитометрические исследования.
13.	Экзамен	Вопросы на экзамен: Билет №1 1. Записать выражения для Закона фильтрации Дарси.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		2. Объемный коэффициент (определение, физический смысл). 3. Газосодержание (определение). 4. Известно, что в процессе разработки нефтяной залежи пластовое давление снизилось от начального пластового давления P_0 до давления P_1 и стабилизировалось на этом уровне. Нач. газосодержание нефти составляло G_0. К моменту стабилизации давления добыча нефти из залежи также установилась на уровне q_n при текущем газовом факторе G_T. Двухфазный объемный коэффициент при стабилизированном давлении V. Объемный коэффициент газа b_g. Дебит воды при стабилизированном давлении q_w. Объемный коэффициент воды b_w. Записать выражение для приведенного к пластовым условиям суммарного дебита нефти с растворенным в ней газом, свободного газа и воды. Билет №2 1. Пористость (определение). 2. Коэффициент сжимаемости газа (определение, размерность, физический смысл). 3. Нефтеотдача: текущая, конечная (определение). 4. Дано: Радиус контура нефтеносности R, пористость пород пласта m, толщина пласта h, насыщенность пласта связанной водой $S_{св}$, коэффициент охвата пласта разработкой η_2. Записать выражение для величины объема пласта, охваченного разработкой. Билет №3 1. Проницаемость: абсолютная, фазовая, относительная (определение, размерность, физический смысл). 2. Давление насыщения. 3. Коэффициент упругоэластичности пласта (определение, размерность, формула). 4. Площадь кольцевой законтурной водонапорной области F, толщина пласта в законтурной части h, пористость породы m, коэффициент сжимаемости пор в породе пласта β_p, коэффициент сжимаемости воды β_w. За рассматриваемый промежуток времени средневзвешенное давление в законтурной водонапорной части пласта уменьшилось на величину ΔP. Записать выражение для определения количества нефти, которое можно получить из залежи за счет упругих свойств среды в законтурной части пласта. Билет №4 1. Объемный коэффициент (определение, физический смысл). 2. Для определения чего составляется обобщенное уравнение материального баланса компонентов в пласте? 3. Принцип электрогидродинамической аналогии. 4. Известны начальные геологические запасы нефти в залежи G_n. Пластовое давление в процессе разработки снизилось от давления насыщения до $P_{пл}$ при котором: газосодержание нефти G объемный коэффициент газа b_g. Добыча нефти за рассматриваемый период составила Q_n. Составить выражение для пластового объема газа, находящегося в растворенном состоянии. Билет №5

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		1. Коэффициент пьезопроводности (определение, размерность, формула). 2. Закон Генри, коэффициент растворимости газа (определение, размерность, физический смысл). 3. Пористость (определение). 4. Известны начальные геологические запасы нефти в залежи G_H, начальная доля объема газовой шапки по отношению начальным геологическим запасы α. Пластовое давление в процессе разработки снизилось от давления насыщения P_H до $P_{пл}$. Объемный коэффициент нефти при давлении P_H составлял b_{H0}. Объемный коэффициент нефти при давлении $P_{пл}$ составил b_H. Добыча нефти за рассматриваемый период составила Q_H. Составить выражение для пластового объема свободного газа.

5. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Опрос	Проводится для оценки подготовки студентов к лекциям и практическим занятиям.
2.	Тестирование. Рубежный контроль №1	Информация обо всех оценочных мероприятиях по дисциплине дается студентам в начале первой лекции. Тесты проводятся по завершении соответствующих разделов дисциплины. Максимальная оценка по каждому из запланированных трех тестов составляет 10 баллов. В тесте 10 вопросов. Цена каждого правильного ответа на вопрос теста составляет 1 балл. Если на вопрос возможно дать два правильных ответа, оценка все равно составляет 1 балл. Если студент из двух правильных ответов выбрал только один, оценка снижается в два раза. Если студент наряду с правильным ответом выбрал и неправильный, оценка снижается в два раза. В тестах присутствуют вопросы-задания, предлагающие студенту дать определение какого-то явления, свойства и т.п., изобразить определенную зависимость, вставить пропущенное слово. Оценка ответов на такие вопросы аналогична вышеприведенной. Информация о том, какие темы дисциплины войдут в тест, его балльная оценка, количество времени, отводимое на ответы, доводится до сведения обучающихся преподавателем на занятии (лекции) за неделю до проведения теста. Результаты тестирования по дисциплине могут быть исправлены по согласованию с преподавателем, но не позднее конца семестра. По завершении семестра исправление результатов тестирования на повышенное количество баллов не допускается (за исключением повторной промежуточной аттестации). Студентам выдается общий тест и один из вариантов теста 2. Тестирование проводится в

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		аудитории, время выполнения – 15 минут на оба теста. Оценивание: правильный ответ на вопрос общего теста оценивается в 0,5 балла, теста 2 – 3 балла. Максимальное число баллов – 20.
3.	Презентация. Рубежный контроль №2.	Студентам заранее выдается вариант билета, который они готовят дома, или в аудитории. Презентация оценивается следующим образом: Если студент пользовался во время доклада распечатками, то он штрафуются на 15 баллов. После доклада преподаватель задает уточняющие вопросы по билету (3 вопроса), правильный ответ на дополнительный вопрос оценивается в 5 баллов. Докладывается и выполнение курсового проекта. Максимальное число баллов – 30.
4.	Реферат	Студенты выполняют реферат, после чего защищают с презентацией. Оценка выставляется в формате «зачтено/не зачтено». Реферат засчитывается как сданный, если студент не пользуется во время доклада распечатками и укладывается в регламент (5-7 минут).
5.	Защита курсового проекта	Студент сдает сброшюрованный курсовой проект преподавателю, после чего назначается дата защиты. На защите преподаватель задает дополнительные и уточняющие вопросы по курсовому проекту. Содержание и структура отчета должны соответствовать рекомендациям методических указаний. Студент должен быть готов ответить на любой контрольный вопрос из методических указаний. Защита работы проводится с презентацией.
6.	Экзамен	Экзамен проводится в очной форме в аудитории. Студентам случайным образом выдается билет, после чего ему дается время на подготовку. Экзамен осуществляется в соответствии с «Положением о проведении текущего контроля промежуточной аттестации в ТПУ». Экзамен осуществляется в устной форме по билетам, в которых содержится три вопроса При наборе установленного минимального количества баллов в соответствии с «Системой оценивания результатов обучения в Томском политехническом университете» обучающийся имеет право на автоматическое формирование оценки по промежуточной аттестации по дисциплине. Информация о количестве полученных занятии (консультации на конференц-неделе). Формирование результатов промежуточной аттестации производится в день экзамена по расписанию. Оценка выставляется в соответствии со шкалой оценивания. Максимальное число баллов за экзамен – 20.