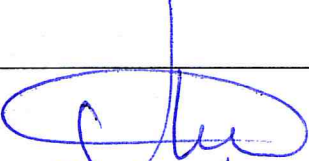


ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Анализ гидродинамического потока при моделировании нефтяных и газовых месторождений

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	2	семестр	3
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6		

И. о. заведующего кафедрой -
руководителя отделения на
правах кафедры ОНД
Руководитель ООП
Преподаватель

	И.А. Мельник
	П.Н. Зятиков
	И.В. Матвеев

2020 г.

1. Роль дисциплины «Гидродинамическое моделирование нефтяных и газовых месторождений» 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
Анализ гидродинамического потока при моделировании нефтяных и газовых месторождений	3	ПК(У)-2	Способен анализировать и обобщать данные о работе технологического оборудования, осуществлять контроль, техническое сопровождение и управление технологическими процессами добычи углеводородного сырья	И.ПК(У)-2.1	Руководит организационно-техническим сопровождением работ по восстановлению работоспособности нефтегазопромыслового оборудования при эксплуатации объектов добычи нефти и газа	ПК(У)-2.1B1	Владеет опытом контроля соблюдения технологии и анализом показателей технологических режимов работы оборудования по добыче углеводородного сырья
						ПК(У)-2.1Y1	Умеет согласовывать технические вопросы, связанные с эксплуатацией, ремонтом и доработкой оборудования, огневые и газоопасные работы на технологических объектах добычи углеводородного сырья
						ПК(У)-2.131	Знает назначение, устройство и принципы работы оборудования; технические регламенты по техническому обслуживанию, ремонту, диагностическому обследованию оборудования, установок и систем, перечень огневых и газоопасных работ
		ПК(У)-6	Способен применять полученные знания для разработки и реализации проектов и научно-исследовательских работ различных процессов производственной деятельности на основе методики проектирования в нефтегазовой отрасли, а также инструктивно-нормативных документов	И.ПК(У)-6.1	Разрабатывает текущее и перспективные планы и программы научно-исследовательских работ по эффективному проведению геолого-промысловых работ и добыче углеводородного сырья на основе методик и требований проектирования в нефтегазовой отрасли, а также инструктивно-нормативных документов	ПК(У)-6.1B1	Владеет навыками разработки и реализации планов и программ, направленных на сокращение затрат при эксплуатации объектов и повышение эффективности, надежности работы оборудования по добыче углеводородного сырья, в том числе с применением энергосберегающих технологий
						ПК(У)-6.1Y1	Умеет планировать проведение работ по автоматизации процессов добычи углеводородного сырья, разрабатывать предложения и принимать меры, направленные на повышение качества исследований в геолого-промысловой области
						ПК(У)-6.131	Знает особенности проведения исследований, правила разработки, составления и оформления документации, регламенты, положения, инструкции и стандарты в области промысловой геологии, разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений
		ПК(У)-7	Способен применять современные программные комплексы для научно-исследовательских работ и проектирования технических	И.ПК(У)-7.1	Разрабатывает плановую, проектную, научно-исследовательскую и методическую документацию для геолого-промысловых работ и работ по добыче углеводородного	ПК(У)-7.1B1	Владеет навыками разработки технических заданий на ведение работ в современных программных комплексах, мероприятий по организации геолого-промысловых исследований и опытно-промышленных работ

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
			устройств, аппаратов и механизмов, технологических процессов в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности		сырья с применением современных программных комплексов для проектирования технологических процессов, перевооружений, технических устройств, аппаратов и механизмов в процессе разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений		в процессе разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений
						ПК(У)-7.1У1	Умеет анализировать и выбирать: наиболее перспективные направления исследований; оптимальные решения при наличии различных требований; рационализаторские предложения, направленные на повышение надежности и эффективности в области разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений
						ПК(У)-7.131	Знает научно-технические достижения и передовой отечественный опыт, отраслевые стандарты рационализаторской и изобретательной деятельности, энергосберегающие технологии в работе оборудования в процессах разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений

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			
РД 1	Планировать и решать инновационные задачи инженерного анализа, направленные на создание и совершенствование технологий с использованием системного подхода и моделирования объектов и процессов в нефтегазовом деле	И.ПК(У)-2.1 И.ПК(У)-6.1 И.ПК(У)-7.1	Раздел 1. Цели и задачи геологического и фильтрационного моделирования. Использование цифровых моделей при проектировании нефтяных и газовых месторождений. Программные комплексы для подготовки исходных данных и фильтрационного моделирования нефтяных и газовых месторождений. Раздел 2. Анализ и обработка исходных	Опрос Защита курсового проекта Экзамен

			данных. Структурное моделирование. Межскважинная корреляция. Распределение свойств. Распределение фаций. Распределение песчанистости, пористости, проницаемости. Распределение насыщенности. Подсчет запасов углеводородов с применением программного продукта Petrel. Раздел 3. Взаимосвязь геологической и гидродинамической модели. Ремасштабирование модели. Выбор типа модели. Первичная подготовка исходных данных для фильтрационного моделирования. Контроль исходных данных. Простейшая модель материального баланса. Раздел 4. Создание цифровых моделей месторождений углеводородов с применением современных симуляторов (Eclipse, TNavigator). Детальная подготовка исходных данных для фильтрационного моделирования. Структура входного файла данных. Инициализация и расчет гидродинамической модели. Расчет прогнозных вариантов разработки. Импорт результатов гидродинамического	
--	--	--	--	--

			моделирования в Petrel. Визуализация статических и динамических данных по моделям месторождений в постпроцессорах.	
РД 2	Быстро ориентироваться и выбирать оптимальные решения в многофакторных ситуациях, владеть методами и средствами математического моделирования технологических процессов и объектов	И.ПК(У)-2.1 И.ПК(У)-6.1 И.ПК(У)-7.1	Раздел 1. Цели и задачи геологического и фильтрационного моделирования. Использование цифровых моделей при проектировании нефтяных и газовых месторождений. Программные комплексы для подготовки исходных данных и фильтрационного моделирования нефтяных и газовых месторождений. Раздел 2. Анализ и обработка исходных данных. Структурное моделирование. Межскважинная корреляция. Распределение свойств. Распределение фаций. Распределение песчанистости, пористости, проницаемости. Распределение насыщенности. Подсчет запасов углеводородов с применением программного продукта Petrel. Раздел 3. Взаимосвязь геологической и гидродинамической модели. Ремасштабирование модели. Выбор типа модели. Первичная подготовка исходных данных для фильтрационного моделирования. Контроль	Опрос Защита курсового проекта Экзамен

			исходных данных. Простейшая модель материального баланса. Раздел 4. Создание цифровых моделей месторождений углеводородов с применением современных симуляторов (Eclipse, TNavigator). Детальная подготовка исходных данных для фильтрационного моделирования. Структура входного файла данных. Инициализация и расчет гидродинамической модели. Расчет прогнозных вариантов разработки. Импорт результатов гидродинамического моделирования в Petrel. Визуализация статических и динамических данных по моделям месторождений в постпроцессорах.	
РД 3	Самостоятельно учиться и непрерывно повышать квалификацию в течение всего периода профессиональной деятельности	И.ПК(У)-2.1 И.ПК(У)-6.1 И.ПК(У)-7.1	Раздел 1. Цели и задачи геологического и фильтрационного моделирования. Использование цифровых моделей при проектировании нефтяных и газовых месторождений. Программные комплексы для подготовки исходных данных и фильтрационного моделирования нефтяных и газовых месторождений. Раздел 2. Анализ и обработка исходных данных. Структурное	Опрос Защита курсового проекта Экзамен

			моделирование. Межскважинная корреляция. Распределение свойств. Распределение фаций. Распределение песчанистости, пористости, проницаемости. Распределение насыщенности. Подсчет запасов углеводородов с применением программного продукта Petrel. Раздел 3. Взаимосвязь геологической и гидродинамической модели. Ремасштабирование модели. Выбор типа модели. Первичная подготовка исходных данных для фильтрационного моделирования. Контроль исходных данных. Простейшая модель материального баланса. Раздел 4. Создание цифровых моделей месторождений углеводородов с применением современных симуляторов (Eclipse, TNavigator). Детальная подготовка исходных данных для фильтрационного моделирования. Структура входного файла данных. Инициализация и расчет гидродинамической модели. Расчет прогнозных вариантов разработки. Импорт результатов гидродинамического моделирования в Petrel.	
--	--	--	--	--

			Визуализация статических и динамических данных по моделям месторождений в постпроцессорах.	
--	--	--	--	--

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	1. Статическая модель это 2. Выберите правильную последовательность для нижеуказанных этапов построения геологической модели 3. Возможно или нет распределение насыщенности в модели стохастическим методом 4. Какие силы влияют на начальное распределение насыщенности в пласте 5. Переходной зоной является 6. Симулятор это 7. Адаптация модели 8. Закон сохранения массы в ячейке модели нелетучей нефти применяется 9. Модель трещиноватого коллектора, в которой основные запасы углеводородов содержатся в поровом пространстве, а фильтрация флюида возможна как по порам, так и по трещинам 10. Структурная сетка, в которой ячейка представлена параллелепипедом 11. Для моделирования процесса образования конуса воды лучше подходит 12. Определите координаты ячейки с индексом 21, если размеры сетки 5x4x3 13. При расчете потока между двумя ячейками относительная фазовая проницаемость берется равной 14. Какое количество скважин может проходить через одну ячейку сетки (грида) 15. Быстрый прорыв воды на модели с увеличенным размером ячеек (по сравнению с мелкоячеистой моделью) является проявлением 16. Процесс построения крупной сетки на основе мелкой 17. Для апскейлинга насыщенности необходимо использовать 18. Найдите среднюю проницаемость двух ячеек в горизонтальном направлении 19. Методы двухфазного апскейлинга применяются
2.	Защита курсового проекта	Тематика курсовых проектов: 1. Создание синтетической гидродинамической модели. Расчет прогнозных сценариев разработки. Разные исходные данные – по количеству студентов в группе. Варианты разработки типовые, определяются преподавателем при выдаче задания. 2. Виды целевой функции и ее влияние на процесс автоматической адаптации 3. Оптимизационные алгоритмы, описание работы и применение при адаптации ГДМ Вопросы к защите: 1. Цели и задачи геологического моделирования

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		2. Цели и задачи гидродинамического моделирования 3. Порядок сборки гидродинамической модели, необходимые данные 4. Виды сеток, используемые при гидродинамическом моделировании 5. Оптимизационные алгоритмы, преимущества и недостатки, описание и роль гиперпараметров алгоритмов. 6. Понятие ЦФ. Компоненты, взвешивание и нормировка ЦФ.
3.	Экзамен	Вопросы на экзамен: 1. Цели и задачи геологического моделирования 2. Цели и задачи гидродинамического моделирования 3. Порядок сборки гидродинамической модели, необходимые данные 4. Понятие модели материального баланса. Цели ее применения. Преимущества и недостатки по сравнению с классической ГДМ. 5. Виды сеток, используемые при гидродинамическом моделировании 6. Гибридные сетки. Цель их использования. 7. Понятие и цель «апскейлинга». 8. Понятие и цель двухфазного «апскейлинга». 9. Основные типы используемых при моделировании ГДМ. 10. Модель черной нефти. Какие процессы возможно моделировать с ее помощью. 11. Композиционная модель. Какие процессы возможно моделировать с ее помощью. 12. Отличия модели черной нефти от композиционной модели 13. Тепловые и изотермические модели, их отличия. Какие процессы возможно моделировать с их помощью. 14. Модели, учитывающие трещиноватость в коллекторе. Их отличия. Какие процессы возможно моделировать с их помощью. 15. Виды ГДМ в зависимости от способа расчета перетоков. Преимущества и недостатки каждой из них. 16. Оптимизационные алгоритмы, преимущества и недостатки, описание и роль гиперпараметров алгоритмов. 17. Понятие ЦФ. Компоненты, взвешивание и нормировка ЦФ.

5. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Опрос	Информация обо всех оценочных мероприятиях по дисциплине дается студентам в начале первой

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		лекции. Опрос проводится по завершении соответствующих разделов дисциплины. Максимальная оценка по каждому из запланированных трех опросов составляет 10 баллов. Информация о том, какие темы дисциплины войдут в опрос, его балльная оценка, количество времени, отводимое на ответы, доводится до сведения обучающихся преподавателем на занятии (лекции) за неделю до проведения опроса.
2.	Защита курсового проекта	За написание отчета по проекту слушатели могут получить максимально 40 баллов. В нем должна быть сформулированы цели, проблемы и задачи, стоящие перед исполнителем, обоснована актуальность исследования. Предложены пути решения в соответствии с полученной темой курсового проекта (темы перечислены в «Перечень типовых заданий»). Защита курсового проекта проводится публично в присутствии других студентов группы в форме доклада с презентацией. Предпочтительный формат защиты – очно, но может проводиться и дистанционно в формате видеоконференции в системе ZOOM/Webex 1. По результатам пройденной защиты слушатель может получить максимально 60 баллов. Общая оценка будет складываться из качества самой презентации, понимания исследуемого вопроса и ответов на вопросы преподавателя и слушателей.
3.	Экзамен	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. Максимальный балл 20. 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 баллов и о возможности автоматического формирования оценки по результатам оценочных мероприятий текущего контроля доводится до сведения обучающихся преподавателем на последнем занятии (консультации на конференц-неделе). Формирование результатов промежуточной аттестации производится в день экзамена по расписанию.