

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 10.07.2025 09:03:33
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования

«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

«_____» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины/модуля: Цифровые двойники

направление подготовки/специальность: 21.04.01 Нефтегазовое
дело

направленность (профиль) /специализация: Инжиниринг
геологоразведки и разработки газовых месторождений

форма обучения: очная

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 22.04.2025 г. и требованиями ОПОП 21.04.01 Нефтегазовое дело Инжиниринг геологоразведки и разработки газовых месторождений к результатам освоения дисциплины/модуля

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Базовая кафедра ООО "Газпром ВНИИГАЗ"
03.03.2025, протокол № 2

Зав. кафедрой _____ Самойлов А.С.

Рабочую программу разработал:

1. Цели и задачи освоения дисциплины/модуля

Уметь создавать цифровые двойники месторождений.

Задачи освоения дисциплины:

- знать области действия цифровых двойников;
- знать показатели эффективности цифровых двойников;
- знать показатели функционала;
- знать состав технических модулей;
- уметь проводить аналитику всего массива цифровых данных.

2. Место дисциплины/модуля в структуре ОПОП ВО

Дисциплина/модуль относится к факультативным дисциплинам/модулям учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются: Знание:

- основ геологии и геолого-геофизического моделирования;
- основы работы с данными ГИС;
- математического анализа и статистики. Умение:
- проводить анализ данных;
- работать с нормативной документацией. Владение:
- аналитическими навыками

3. Результаты обучения по дисциплине/модулю

Процесс изучения дисциплины/модуля направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)
ПКС-3 Способен планировать и проводить аналитические, имитационные и экспериментальные исследования, критически оценивать данные и делать вывод	ПКС-3.1 Контролирует разработку мероприятий, направленных на предупреждение аварий, инцидентов, отказов оборудования по добыче углеводородного сырья	Знать: ПКС-3.1-31 Контроль разработки мероприятий, направленных на предупреждение аварий, инцидентов, отказов оборудования по добыче углеводородного сырья
		Уметь: ПКС-3.1-У1 Контроль разработки мероприятий, направленных на предупреждение аварий, инцидентов, отказов оборудования по добыче углеводородного сырья
ПКС-3 Способен планировать и проводить	ПКС-3.1 Контролирует разработку мероприятий,	Владеть: ПКС-3.1-В1 Контроль разработки

аналитические, имитационные и экспериментальные исследования, критически оценивать данные и делать вывод	направленных на предупреждение аварий, инцидентов, отказов оборудования по добыче углеводородного сырья	мероприятий, направленных на предупреждение аварий, инцидентов, отказов оборудования по добыче углеводородного сырья
ПКС-3 Способен планировать и проводить аналитические, имитационные и экспериментальные исследования, критически оценивать данные и делать вывод	ПКС-3.2 Оперативно руководит добычей и контроль соблюдения технологии добычи углеводородного сырья	Знать: ПКС-3.2-31 Оперативное руководство добычей и контроль соблюдения технологии добычи углеводородного сырья
		Уметь: ПКС-3.2-У1 Оперативное руководство добычей и контроль соблюдения технологии добычи углеводородного сырья
		Владеть: ПКС-3.2-В1 Оперативное руководство добычей и контроль соблюдения технологии добычи углеводородного сырья
	ПКС-3.3 Организует разработку мероприятий, направленных на предупреждение аварий, инцидентов, отказов оборудования скважин	Знать: ПКС-3.3-31 Организация разработки мероприятий, направленных на предупреждение аварий, инцидентов, отказов оборудования скважин
		Уметь: ПКС-3.3-У1 Организация разработки мероприятий, направленных на предупреждение аварий, инцидентов, отказов оборудования скважин
		Владеть: ПКС-3.3-В1 Организация разработки мероприятий, направленных на предупреждение аварий, инцидентов, отказов оборудования скважин
ПКС-3 Способен планировать и проводить аналитические, имитационные и экспериментальные исследования, критически оценивать данные и		

делать вывод		
ПКС-5 Способен участвовать в управлении технологическими комплексами (автоматизированными промыслами, системой диспетчерского управления и т.д.), принимать решения в условиях неопределенности	ПКС-5.1 Анализирует динамику добычи углеводородного сырья	Знать: ПКС-5.1-31 Анализ динамики добычи углеводородного сырья
		Уметь: ПКС-5.1-У1 Анализ динамики добычи углеводородного сырья
		Владеть: ПКС-5.1-В1 Анализ динамики добычи углеводородного сырья
ПКС-5 Способен участвовать в управлении технологическими комплексами (автоматизированными промыслами, системой диспетчерского управления и т.д.),	ПКС-5.2 Анализирует технологические потери углеводородного сырья при добыче в соответствии с принятой схемой и технологией разработки месторождений	Знать: ПКС-5.2-31 Анализ технологических потерь углеводородного сырья при добыче в соответствии с принятой схемой и технологией разработки месторождений
		Уметь: ПКС-5.2-У1 Анализ технологических потерь углеводородного сырья при добыче в соответствии с принятой схемой и технологией разработки месторождений

принимать решения в условиях неопределенности		
ПКС-5 Способен участвовать в управлении технологическими комплексами (автоматизированными промыслами, системой диспетчерского управления и т.д.), принимать решения в условиях неопределенности	ПКС-5.2 Анализирует технологические потери углеводородного сырья при добыче в соответствии с принятой схемой и технологией разработки месторождений	Владеть: ПКС-5.2-В1 Анализ технологических потерь углеводородного сырья при добыче в соответствии с принятой схемой и технологией разработки месторождений
	ПКС-5.3 Внедряет мероприятия по повышению эффективности работы оборудования по добыче углеводородного сырья	Знать: ПКС-5.3-З1 Внедрение мероприятий по повышению эффективности работы оборудования по добыче углеводородного сырья
		Уметь: ПКС-5.3-У1 Внедрение мероприятий по повышению эффективности работы оборудования по добыче углеводородного сырья
		Владеть: ПКС-5.3-В1 Внедрение мероприятий по повышению эффективности работы оборудования по добыче углеводородного сырья

цифровому двойнику на этапе освоения добычного актива и на этапе эксплуатации добычного актива».							
2.1 Процессы этапа освоения. Описание типовых объектов и/или групп объектов добычных активов этапа освоения. Функциональные требования к цифровому двойнику на этапе освоения добычного актива. Процессы этапа эксплуатации. Функциональные требования к цифровому двойнику на этапе эксплуатации добычного актива.	8			1	9	ПКС-3.2-31, ПКС-3.2-У1, ПКС-3.2-В1, ПКС-3.3-31, ПКС-3.3-У1, ПКС-3.3-В1	Вопросы к письменному опросу
Итого по разделу	8			1	9		
3. Раздел 3. «Формирование функциональных требований к цифровому двойнику на этапе ликвидации добычного актива».							
3.1 Процессы этапа эксплуатации. Функциональные требования к цифровому двойнику на этапе эксплуатации добычного актив	6			1	7	ПКС-5.1-31, ПКС-5.1-У1, ПКС-5.1-В1, ПКС-5.2-31, ПКС-5.2-У1, ПКС-5.2-В1	Вопросы к письменному опросу
Итого по разделу	6			1	7		
4. Раздел 4. «Формирование технических требований к Цифровому двойнику для каждого этапа жизненного цикла добычного актива. Формирование перечня методической документации, необходимой для реализации требований к Цифровым двойникам добычного актива».							
4.1 Технические требования к ЦД для каждого этапа жизненного цикла добычного актива с учетом функциональных требований. Документация, необходимая для реализации требований к Цифровым двойникам добычного актива.	6			1	7	ПКС-5.3-31, ПКС-5.3-У1, ПКС-5.3-В1	Вопросы к письменному опросу
Итого по разделу	6			1	7		
Зачет							
Итого по дисциплине	32			4	36		

5.2. Содержание дисциплины/модуля.

1. Раздел 1. «Формирование функциональных требований к цифровому двойнику на этапе подготовка к лицензированию».

1.1 Перечень и описание процессов для цифрового клонирования на этапе подготовки к лицензированию добычного актива. Перечень процессов и объектов, целесообразных к включению в

ЦД на этапе геологоразведочных работ

Требования к ЦД в объеме, достаточном для решения задач на этапе геологоразведочных работ. Этап подготовки к лицензированию добычного актива. Лицензирование добычного актива с учетом текущего уровня развития технологий

Функциональные требования к цифровому двойнику на этапе подготовки к лицензированию добычного актива. Процессы этапа геологоразведочных работ.

Функциональные требования

к цифровому двойнику на этапе геологоразведочных работ

2. Раздел 2. «Формирование функциональных требований к цифровому двойнику на этапе освоения добычного актива и на этапе эксплуатации добычного актива».

2.1 Процессы этапа освоения. Описание типовых объектов и/или групп объектов добычных активов этапа освоения. Функциональные требования к цифровому двойнику на этапе освоения добычного актива. Процессы этапа эксплуатации. Функциональные требования к цифровому двойнику на этапе эксплуатации добычного актива.

3. Раздел 3. «Формирование функциональных требований к цифровому двойнику на этапе ликвидации добычного актива».

3.1 Процессы этапа эксплуатации. Функциональные требования к цифровому двойнику на этапе эксплуатации добычного актив

4. Раздел 4. «Формирование технических требований к Цифровому двойнику для каждого этапа жизненного цикла добычного актива. Формирование перечня методической документации, необходимой для реализации требований к Цифровым двойникам добычного актива».

4.1 Технические требования к ЦД для каждого этапа жизненного цикла добычного актива с учетом функциональных требований. Документация, необходимая для реализации требований к Цифровым двойникам добычного актива.

5.2.2. Содержание дисциплины/модуля по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема лекционного занятия
1. Раздел 1. «Формирование функциональных требований к цифровому двойнику на этапе подготовка к лицензированию».	4	Перечень и описание процессов для цифрового клонирования на этапе подготовки к лицензированию добычного актива. Перечень процессов и объектов, целесообразных к включению в ЦД на этапе геологоразведочных работ

1. Раздел 1. «Формирование функциональных требований к цифровому двойнику на этапе подготовка к лицензированию».	4	Требования к ЦД в объеме, достаточном для решения задач на этапе геологоразведочных работ. Этап подготовки к лицензированию добычного актива. Лицензирование добычного актива с учетом текущего уровня развития технологий
1. Раздел 1. «Формирование функциональных требований к цифровому двойнику на этапе подготовка к лицензированию».	4	Функциональные требования к цифровому двойнику на этапе подготовки к лицензированию добычного актива. Процессы этапа геологоразведочных работ. Функциональные требования к цифровому двойнику на этапе геологоразведочных работ
2. Раздел 2. «Формирование функциональных требований к цифровому двойнику на этапе освоения добычного актива и на этапе эксплуатации добычного актива».	4	Процессы этапа освоения. Описание типовых объектов и/или групп объектов добычных активов этапа освоения. Функциональные требования к цифровому двойнику на этапе освоения добычного актива
2. Раздел 2. «Формирование функциональных требований к цифровому двойнику на этапе освоения добычного актива и на этапе эксплуатации добычного актива».	4	Процессы этапа эксплуатации. Функциональные требования к цифровому двойнику на этапе эксплуатации добычного актив
3. Раздел 3. «Формирование функциональных требований к цифровому двойнику на этапе ликвидации добычного актива».	6	Процессы этапа ликвидации. Функциональные требования к цифровому двойнику на этапе ликвидации добычного актива
4. Раздел 4. «Формирование технических требований к Цифровому двойнику для каждого этапа жизненного цикла добычного актива. Формирование перечня методической документации, необходимой для реализации требований к Цифровым двойникам добычного актива».	6	Технические требования к ЦД для каждого этапа жизненного цикла добычного актива с учетом функциональных требований. Документация, необходимая для реализации требований к Цифровым двойникам добычного актива.
Итого	32	

Практические занятия

Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема практического занятия
Итого	0	

Самостоятельная работа студента

Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема	Вид СРС
1. Раздел 1. «Формирование функциональных требований к цифровому двойнику на этапе подготовка к лицензированию».	1	Формирование функциональных требований к цифровому двойнику на этапе подготовка к лицензированию	Самостоятельное изучение материала

2. Раздел 2. «Формирование функциональных требований к цифровому двойнику на этапе освоения добычного актива и на этапе эксплуатации добычного актива».	1	Процессы этапа эксплуатации. Функциональные требования к цифровому двойнику на этапе эксплуатации добычного актива	Самостоятельное изучение материала
3. Раздел 3. «Формирование функциональных требований к цифровому двойнику на этапе ликвидации добычного актива».	1	Формирование функциональных требований к цифровому двойнику на этапе ликвидации добычного актива	Самостоятельное изучение материала
4. Раздел 4. «Формирование технических требований к Цифровому двойнику для каждого этапа жизненного цикла добычного актива. Формирование перечня методической документации, необходимой для реализации требований к Цифровым двойникам добычного актива».	1	Формирование технических требований к Цифровому двойнику для каждого этапа жизненного цикла добычного актива. Формирование перечня методической документации, необходимой для реализации требований к Цифровым двойникам добычного актива	Самостоятельное изучение материала
Итого	4		

5.2.3. Преподавание дисциплины/модуля ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- визуализация учебного материала в PowerPoint;

6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены

7. Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены.

8. Оценка результатов освоения дисциплины/модуля

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся представлена ниже.

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Вопросы для письменного опроса	30
	Итого:	30
2 текущая аттестация		
1	Вопросы для письменного опроса	30
	Итого:	30
3 текущая аттестация		
1	Вопросы для письменного опроса	40
	Итого:	40
	ВСЕГО:	100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины/модуля

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- Собственная полнотекстовая база (ПБД) БИК ТИУ;
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВО РГУ нефти и газа имени

И.М. Губкина;

- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГНТУ (г. Уфа);
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГТУ (г. Ухта);
- ЭБС «Проспект»;
- ЭБС «Консультант студент».

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства.

1. Microsoft Office Professional Plus;
2. Power Point
3. Windows.

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства

Доступ к ЭБС издательства «Лань» (www.e.landbook.com)

Доступ к «ЭБС Юрайт»

Доступ к электронным изданиям в составе базы данных «НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU» (<http://elibrary.ru>)

Доступ к электронно-библиотечной системе IPRbooks (www.iprbookshop.ru)

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

№ п/п	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы	Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий
1	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации	Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. 625039, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70
2	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации	Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. 625039, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70

3	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации	Учебная мебель: столы, стулья. Моноблок - 1 шт., проектор - 1 шт., проекционный экран - 1 шт. 625039, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70
4	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации	Учебная мебель: столы, стулья. Моноблок - 1 шт., проектор - 1 шт., проекционный экран - 1 шт. 625039, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70

11. Методические указания по организации СРС

Методические указания по подготовке к практическим занятиям.

В процессе подготовки к занятиям обучающиеся могут прибегать к консультациям преподавателя. Наличие конспекта лекций на практическом занятии обязательно.

Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа обучающихся заключается в самостоятельном изучении литературы и подготовке к практическим занятиям. Преподаватель на занятии дает рекомендации, необходимые для освоения материала. Обучающиеся должны понимать содержание выполненной работы (знать определения понятий, уметь разъяснить значение и смысл любого термина, используемого в работе и т.п.).

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся по направлениям магистратуры, всех форм обучения / сост. М.Л. Белоножко, С.С. Ситёва; Тюменский индустриальный университет. – Тюмень: Издательский центр БИК ТИУ, 2019 – 16

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина/модуль Цифровые двойники

Код, направление подготовки/специальность 21.04.01 Нефтегазовое дело

Направленность (профиль) / специализация Инжиниринг геологоразведки и разработки газовых месторождений

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
ПКС-3	Знать: ПКС-3.1-31 Контроль разработки мероприятий, направленных на предупреждение аварий, инцидентов, отказов оборудования по добыче углеводородного сырья	Не знает энергосберегающие технологии при эксплуатации оборудования по добыче углеводородного сырья	Плохо знает энергосберегающие технологии при эксплуатации оборудования по добыче углеводородного сырья	Знает энергосберегающие технологии при эксплуатации оборудования по добыче углеводородного сырья	Отлично знает энергосберегающие технологии при эксплуатации оборудования по добыче углеводородного сырья
ПКС-3	Уметь: ПКС-3.1-У1 Контроль разработки мероприятий, направленных на предупреждение аварий, инцидентов, отказов оборудования по добыче углеводородного сырья	Не умеет оценивать риски от внедрения новой техники, рационализаторских предложений, изменений организационно-технических условий рабочего места	Не в полной мере умеет оценивать риски от внедрения новой техники, рационализаторских предложений, изменений организационно-технических условий рабочего места	Умеет оценивать риски от внедрения новой техники, рационализаторских предложений, изменений организационно-технических условий рабочего места	В полной мере умеет оценивать риски от внедрения новой техники, рационализаторских предложений, изменений организационно-технических условий рабочего места

ПКС-3	Владеть: ПКС-3.1-В1 Контроль разработки мероприятий, направленных на предупреждение аварий, инцидентов, отказов оборудования по добыче углеводородного сырья	Не владеет навыками контроля разработки мероприятий, направленных на предупреждение аварий, инцидентов, отказов оборудования по добыче углеводородного сырья	Не очень хорошо владеет навыками контроля разработки мероприятий, направленных на предупреждение аварий, инцидентов, отказов оборудования по добыче углеводородного сырья	Владеет навыками контроля разработки мероприятий, направленных на предупреждение аварий, инцидентов, отказов оборудования по добыче углеводородного сырья	Хорошо владеет навыками контроля разработки мероприятий, направленных на предупреждение аварий, инцидентов, отказов оборудования по добыче углеводородного сырья
ПКС-3	Знать: ПКС-3.2-З1 Оперативное руководство добычей и контроль соблюдения технологии добычи углеводородного сырья	Не знает технологические процессы добычи углеводородного сырья	Знает не очень хорошо технологические процессы добычи углеводородного сырья	Знает технологические процессы добычи углеводородного сырья	Знает хорошо технологические процессы добычи углеводородного сырья
ПКС-3	Уметь: ПКС-3.2-У1 Оперативное руководство добычей и контроль соблюдения технологии добычи углеводородного сырья	Не умеет выявлять отклонения от нормальной работы оборудования по добыче углеводородного сырья	Умеет в меньшей степени выявлять отклонения от нормальной работы оборудования по добыче углеводородного сырья	Умеет выявлять отклонения от нормальной работы оборудования по добыче углеводородного сырья	Умеет хорошо выявлять отклонения от нормальной работы оборудования по добыче углеводородного сырья
ПКС-3	Владеть: ПКС-3.2-В1 Оперативное руководство добычей и контроль соблюдения технологии добычи углеводородного сырья	Не владеет навыками оперативного руководства добычей и контроля соблюдения технологии добычи углеводородного сырья	Владеет не в полной мере навыками оперативного руководства добычей и контроля соблюдения технологии добычи углеводородного сырья	Владеет навыками оперативного руководства добычей и контроля соблюдения технологии добычи углеводородного сырья	Владеет отлично навыками оперативного руководства добычей и контроля соблюдения технологии добычи углеводородного сырья

ПКС-3	Знать: ПКС-3.3-31 Организация разработки мероприятий, направленных на предупреждение аварий, инцидентов, отказов оборудования скважин	Не знает требования охраны труда, промышленной, пожарной и экологической безопасности	Знает не в полном объеме требования охраны труда, промышленной, пожарной и экологической безопасности	Знает требования охраны труда, промышленной, пожарной и экологической безопасности	знает хорошо требования охраны труда, промышленной, пожарной и экологической безопасности
ПКС-3	Уметь: ПКС-3.3-У1 Организация разработки мероприятий, направленных на предупреждение аварий, инцидентов, отказов оборудования скважин	Не умеет оценивать риски от внедрения новой техники, рационализаторских предложений, изменений организационно-технических условий рабочего места	Умеет недостаточно оценивать риски от внедрения новой техники, рационализаторских предложений, изменений организационно-технических условий рабочего места	Умеет оценивать риски от внедрения новой техники, рационализаторских предложений, изменений организационно-технических условий рабочего места	Умеет в совершенстве оценивать риски от внедрения новой техники, рационализаторских предложений, изменений организационно-технических условий рабочего места
ПКС-3	Владеть: ПКС-3.3-В1 Организация разработки мероприятий, направленных на предупреждение аварий, инцидентов, отказов оборудования скважин	не владеет навыками организации разработки мероприятий, направленных на предупреждение аварий, инцидентов, отказов оборудования скважин	Владеет не в полном объеме навыками организации разработки мероприятий, направленных на предупреждение аварий, инцидентов, отказов оборудования скважин	Владеет навыками организации разработки мероприятий, направленных на предупреждение аварий, инцидентов, отказов оборудования скважин	Демонстрирует владение навыками организации разработки мероприятий, направленных на предупреждение аварий, инцидентов, отказов оборудования скважин
ПКС-5	Знать: ПКС-5.1-31 Анализ динамики добычи углеводородного сырья	Не знает технологические режимы, параметры работы скважин	Знает не в полном объеме технологические режимы, параметры работы скважин	Знает хорошо технологические режимы, параметры работы скважин	Знает отлично технологические режимы, параметры работы скважин

ПКС-5	Уметь: ПКС-5.1-У1 Анализ динамики добычи углеводородного сырья	Не умеет анализировать технологические потери углеводородного сырья при добыче в соответствии с принятой схемой и технологией разработки месторождений	Умеет недостаточно анализировать технологические потери углеводородного сырья при добыче в соответствии с принятой схемой и технологией разработки месторождений	Умеет анализировать технологические потери углеводородного сырья при добыче в соответствии с принятой схемой и технологией разработки месторождений	Умеет в совершенстве анализировать технологические потери углеводородного сырья при добыче в соответствии с принятой схемой и технологией разработки месторождений
ПКС-5	Владеть: ПКС-5.1-В1 Анализ динамики добычи углеводородного сырья	Не владеет навыком анализировать динамику добычи углеводородного сырья	Владеет не в полном объеме навыком анализировать динамику добычи углеводородного сырья	Владеет навыком анализировать динамику добычи углеводородного сырья	Демонстрирует владение навыком анализировать динамику добычи углеводородного сырья
ПКС-5	Знать: ПКС-5.2-З1 Анализ технологических потерь углеводородного сырья при добыче в соответствии с принятой схемой и технологией разработки месторождений	Не знает, как пользоваться онлайн источниками для поиска информации профессионального содержания на иностранном языке	Знает не в полном объеме, как источниками для поиска информации профессионального содержания на иностранном языке	Знает хорошо, как пользоваться онлайн источниками для поиска информации профессионального содержания на иностранном языке	Знает отлично, как пользоваться онлайн источниками для поиска информации профессионального содержания на иностранном языке
ПКС-5	Уметь: ПКС-5.2-У1 Анализ технологических потерь углеводородного сырья при добыче в соответствии с принятой схемой и технологией разработки месторождений	Не умет оценивать влияние на коэффициент продуктивности различных процессов, происходящих в пласте	Умеет недостаточно оценивать влияние на коэффициент продуктивности различных процессов, происходящих в пласте	Умеет оценивать влияние на коэффициент продуктивности различных процессов, происходящих в пласте	Умеет в совершенстве оценивать влияние на коэффициент продуктивности различных процессов, происходящих в пласте

ПКС-5	Владеть: ПКС-5.2-В1 Анализ технологических потерь углеводородного сырья при добыче в соответствии с принятой схемой и технологией разработки месторождений	Не владеет навыком анализировать технологические потери углеводородного сырья при добыче в соответствии с принятой схемой и технологией разработки месторождений	Владеет не в полном объеме навыком анализировать технологические потери углеводородного сырья при добыче в соответствии с принятой схемой и технологией разработки месторождений	Владеет навыком анализировать технологические потери углеводородного сырья при добыче в соответствии с принятой схемой и технологией разработки месторождений	Демонстрирует владение навыком анализировать технологические потери углеводородного сырья при добыче в соответствии с принятой схемой и технологией разработки месторождений
ПКС-5	Знать: ПКС-5.3-31 Внедрение мероприятий по повышению эффективности работы оборудования по добыче углеводородного сырья	Не знает достижения науки и техники, передовой отечественной и зарубежный опыт в сфере добычи углеводородного сырья	Знает не в полном объеме достижения науки и техники, передовой отечественной и зарубежный опыт в сфере добычи углеводородного сырья	Знает достижения науки и техники, передовой отечественной и зарубежный опыт в сфере добычи углеводородного сырья	Знает отлично достижения науки и техники, передовой отечественной и зарубежный опыт в сфере добычи углеводородного сырья
ПКС-5	Уметь: ПКС-5.3-У1 Внедрение мероприятий по повышению эффективности работы оборудования по добыче углеводородного сырья	Не умеет использовать информационные технологии	Умеет недостаточно использовать информационные технологии	Умеет использовать информационные технологии	Умеет в совершенстве использовать информационные технологии
ПКС-5	Владеть: ПКС-5.3-В1 Внедрение мероприятий по повышению эффективности работы оборудования по добыче углеводородного сырья	Не владеет навыком внедрения мероприятий по повышению эффективности работы оборудования по добыче углеводородного сырья	Владеет не в полном объеме навыком внедрения мероприятий по повышению эффективности работы оборудования по добыче углеводородного сырья	Владеет навыком внедрения мероприятий по повышению эффективности работы оборудования по добыче углеводородного сырья	Демонстрирует владение навыком внедрения мероприятий по повышению эффективности работы оборудования по добыче углеводородного сырья

КАРТА
обеспеченности дисциплины (модуля) учебной и учебно-методической
литературой

Дисциплина/модуль Цифровые двойники

Код, направление подготовки/специальность 21.04.01 Нефтегазовое дело

Направленность (профиль) / специализация Инжиниринг геологоразведки и разработки газовых месторождений

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Туренко С. К. Информационные системы и технологии в геологии и нефтегазодобыче: материалы докладов Международной научно-практической конференции (11-12 ноября 2021 г.). - Тюмень: ТИУ, 2022. - 240	1	30	3	-