

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 29.09.2025 14:42:22
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 Знает мероприятия экспериментальных исследований, направленные на предупреждение аварий, инцидентов, отказов оборудования по добыче углеводородного сырья
		Уметь: ПКС-3.1-У1 Умеет оценивать данные для имитационных и экспериментальных исследований, направленных на предупреждение аварий
ПКС-3 Способен планировать и проводить	ПКС-3.1 Контролирует разработку мероприятий,	Владеть: ПКС-3.1-В1 Владеет навыками контроля 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 Знает правила и методы контроля соблюдения технологии добычи углеводородного сырья
		Уметь: ПКС-3.2-У1 Умеет планировать и проводить мероприятия по соблюдению технологий добычи углеводородного сырья
		Владеть: ПКС-3.2-В1 Владеет методами планирования и контроля технологий добычи углеводородного сырья в процессе экспериментальных исследований
	ПКС-3.3 Организует разработку мероприятий, направленных на предупреждение аварий, инцидентов, отказов оборудования скважин	Знать: ПКС-3.3-31 Знает правила разработки мероприятий, направленных на предупреждение аварий, инцидентов и отказов оборудования скважин в процессе экспериментальных исследований
Уметь: ПКС-3.3-У1 Умеет организовать мероприятия, способствующие предупреждению аварий в ходе имитационных и экспериментальных исследований		
ПКС-3 Способен планировать и проводить аналитические, имитационные и экспериментальные исследования, критически оценивать данные и		Владеть: ПКС-3.3-В1 Владеет методами организации мероприятий, направленных на предупреждение возможных инцидентов в ходе экспериментальных исследований

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 Знает преимущества и недостатки применяемого технологического оборудования в РФ и за рубежом, используемого для добычи углеводородного сырья
		Уметь: ПКС-5.1-У1 Умеет использовать преимущества и недостатки применяемого технологического оборудования при добыче углеводородного сырья
		Владеть: ПКС-5.1-В1 Владеет навыками управления технологическими комплексами при добыче 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 Знает на профессиональном уровне особенности работы различных типов технологических установок, применяемых в нефтегазовой отрасли в соответствии с принятой схемой и технологией разработки месторождений
		Уметь: ПКС-5.2-У1 Умеет определять технологические потери углеводородного сырья с учетом особенностей работы различных типов технологических установок, применяемых в нефтегазовой отрасли

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 Владеет навыками управления технологическими комплексами с учетом особенностей работы технологических установок, применяемых в нефтегазовой отрасли, а также с учетом потерь углеводородного сырья
	ПКС-5.3 Внедряет мероприятия по повышению эффективности работы оборудования по добыче углеводородного сырья	Знать: ПКС-5.3-З1 Знает мероприятия по повышению эффективности работы оборудования и технических устройств в нефтегазовой отрасли
		Уметь: ПКС-5.3-У1 Умеет интерпретировать данные работы оборудования с целью повышению эффективности в работе технологических комплексов
		Владеть: ПКС-5.3-В1 Владеет навыками управления и внедрения мероприятий по повышению эффективности работы оборудования и технических устройств в нефтегазовой отрасли

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	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
ПКС-3	Знать: ПКС-3.1-31 Знает мероприятия экспериментальных исследований, направленные на предупреждение аварий, инцидентов, отказов оборудования по добыче углеводородного сырья	Не знает мероприятия экспериментальных исследований, направленные на предупреждение аварий, инцидентов, отказов оборудования по добыче углеводородного сырья	Плохо знает мероприятия экспериментальных исследований, направленные на предупреждение аварий, инцидентов, отказов оборудования по добыче углеводородного сырья	Знает мероприятия экспериментальных исследований, направленные на предупреждение аварий, инцидентов, отказов оборудования по добыче углеводородного сырья мероприятия экспериментальных исследований, направленные на предупреждение аварий, инцидентов, отказов оборудования по добыче углеводородного сырья	Отлично знает мероприятия экспериментальных исследований, направленные на предупреждение аварий, инцидентов, отказов оборудования по добыче углеводородного сырья
ПКС-3	Уметь: ПКС-3.1-У1 Умеет оценивать данные для имитационных и экспериментальных исследований, направленных на предупреждение аварий	Не умеет оценивать данные для имитационных и экспериментальных исследований, направленных на предупреждение аварий	Не в полной мере умеет оценивать данные для имитационных и экспериментальных исследований, направленных на предупреждение аварий	Умеет оценивать данные для имитационных и экспериментальных исследований, направленных на предупреждение аварий	В полной мере умеет оценивать данные для имитационных и экспериментальных исследований, направленных на предупреждение аварий

ПКС-3	Владеть: ПКС-3.1-В1 Владеет навыками контроля 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-3.2-31 Знает правила и методы контроля соблюдения технологии добычи углеводородного сырья	Не знает правила и методы контроля соблюдения технологии добычи углеводородного сырья	Знает не очень хорошо правила и методы контроля соблюдения технологии добычи углеводородного сырья	Знает правила и методы контроля соблюдения технологии добычи углеводородного сырья	Знает хорошо правила и методы контроля соблюдения технологии добычи углеводородного сырья
ПКС-3	Уметь: ПКС-3.2-У1 Умеет планировать и проводить мероприятия по соблюдению технологий добычи углеводородного сырья	Не умеет планировать и проводить мероприятия по соблюдению технологий добычи углеводородного сырья	Умеет в меньшей степени планировать и проводить мероприятия по соблюдению технологий добычи углеводородного сырья	Умеет планировать и проводить мероприятия по соблюдению технологий добычи углеводородного сырья	Умеет хорошо планировать и проводить мероприятия по соблюдению технологий добычи углеводородного сырья
ПКС-3	Владеть: ПКС-3.2-В1 Владеет методами планирования и контроля технологий добычи углеводородного сырья в процессе экспериментальных исследований	Не владеет методами планирования и контроля технологий добычи углеводородного сырья в процессе экспериментальных исследований	Владеет не в полной мере методами планирования и контроля технологий добычи углеводородного сырья в процессе экспериментальных исследований	Владеет методами планирования и контроля технологий добычи углеводородного сырья в процессе экспериментальных исследований	Владеет отлично методами планирования и контроля технологий добычи углеводородного сырья в процессе экспериментальных исследований

ПКС-3	Знать: ПКС-3.3-31 Знает правила разработки мероприятий, направленных на предупреждение аварий, инцидентов и отказов оборудования скважин в процессе экспериментальных исследований	Не знает правила разработки мероприятий, направленных на предупреждение аварий, инцидентов и отказов оборудования скважин в процессе экспериментальных исследований	Знает не в полном объеме правила разработки мероприятий, направленных на предупреждение аварий, инцидентов и отказов оборудования скважин в процессе экспериментальных исследований	Знает правила разработки мероприятий, направленных на предупреждение аварий, инцидентов и отказов оборудования скважин в процессе экспериментальных исследований	знает хорошо правила разработки мероприятий, направленных на предупреждение аварий, инцидентов и отказов оборудования скважин в процессе экспериментальных исследований
ПКС-3	Уметь: ПКС-3.3-У1 Умеет организовать мероприятия, способствующие предупреждению аварий в ходе имитационных и экспериментальных исследований	Не умеет организовать мероприятия, способствующие предупреждению аварий в ходе имитационных и экспериментальных исследований	Умеет недостаточно организовать мероприятия, способствующие предупреждению аварий в ходе имитационных и экспериментальных исследований	Умеет организовать мероприятия, способствующие предупреждению аварий в ходе имитационных и экспериментальных исследований	Умеет в совершенстве организовать мероприятия, способствующие предупреждению аварий в ходе имитационных и экспериментальных исследований
ПКС-3	Владеть: ПКС-3.3-В1 Владеет методами организации мероприятий, направленных на предупреждение возможных инцидентов в ходе экспериментальных исследований	не владеет методами организации мероприятий, направленных на предупреждение возможных инцидентов в ходе экспериментальных исследований	Владеет не в полном объеме методами организации мероприятий, направленных на предупреждение возможных инцидентов в ходе экспериментальных исследований	Владеет методами организации мероприятий, направленных на предупреждение возможных инцидентов в ходе экспериментальных исследований	Демонстрирует владение методами организации мероприятий, направленных на предупреждение возможных инцидентов в ходе экспериментальных исследований
ПКС-5	Знать: ПКС-5.1-31 Знает преимущества и недостатки применяемого технологического оборудования в РФ и за рубежом,	Не знает преимущества и недостатки применяемого технологического оборудования в РФ и за рубежом,	Знает не в полном объеме преимущества и недостатки применяемого технологического оборудования в РФ и за рубежом,	Знает хорошо преимущества и недостатки применяемого технологического оборудования в РФ и за рубежом,	Знает отлично преимущества и недостатки применяемого технологического оборудования в РФ и за рубежом,

ПКС-5	Уметь: ПКС-5.1-У1 Умеет использовать преимущества и недостатки применяемого технологического оборудования при добыче углеводородного сырья	Не умеет использовать преимущества и недостатки применяемого технологического оборудования при добыче углеводородного сырья	Умеет недостаточно использовать преимущества и недостатки применяемого технологического оборудования при добыче углеводородного сырья	Умеет использовать преимущества и недостатки применяемого технологического оборудования при добыче углеводородного сырья	Умеет в совершенстве использовать преимущества и недостатки применяемого технологического оборудования при добыче углеводородного сырья
ПКС-5	Владеть: ПКС-5.1-В1 Владеет навыками управления технологическими комплексами при добыче углеводородного сырья	Не владеет навыками управления технологическими комплексами при добыче углеводородного сырья	Владеет не в полном объеме навыками управления технологическими комплексами при добыче углеводородного сырья	Владеет навыками управления технологическими комплексами при добыче углеводородного сырья	Демонстрирует владение навыками управления технологическими комплексами при добыче углеводородного сырья
ПКС-5	Знать: ПКС-5.2-З1 Знает на профессиональном уровне особенности работы различных типов технологических установок, применяемых в нефтегазовой отрасли в соответствии с принятой схемой и технологией разработки месторождений	Не знает на профессиональном уровне особенности работы различных типов технологических установок, применяемых в нефтегазовой отрасли в соответствии с принятой схемой и технологией разработки месторождений	Знает не в полном объеме на профессиональном уровне особенности работы различных типов технологических установок, применяемых в нефтегазовой отрасли в соответствии с принятой схемой и технологией разработки месторождений	Знает хорошо на профессиональном уровне особенности работы различных типов технологических установок, применяемых в нефтегазовой отрасли в соответствии с принятой схемой и технологией разработки месторождений	Знает отлично на профессиональном уровне особенности работы различных типов технологических установок, применяемых в нефтегазовой отрасли в соответствии с принятой схемой и технологией разработки месторождений
ПКС-5	Уметь: ПКС-5.2-У1 Умеет определять технологические потери углеводородного сырья с учетом особенностей работы различных типов технологических установок, применяемых в нефтегазовой отрасли	Не умеет определять технологические потери углеводородного сырья с учетом особенностей работы различных типов технологических установок, применяемых в нефтегазовой отрасли	Умеет недостаточно определять технологические потери углеводородного сырья с учетом особенностей работы различных типов технологических установок, применяемых в нефтегазовой отрасли	Умеет определять технологические потери углеводородного сырья с учетом особенностей работы различных типов технологических установок, применяемых в нефтегазовой отрасли	Умеет в совершенстве определять технологические потери углеводородного сырья с учетом особенностей работы различных типов технологических установок, применяемых в нефтегазовой отрасли

ПКС-5	Владеть: ПКС-5.2-B1 Владеет навыками управления технологическими комплексами с учетом особенностей работы технологических установок, применяемых в нефтегазовой отрасли, а также с учетом потерь углеводородного сырья	Не владеет навыками управления технологическими комплексами с учетом особенностей работы технологических установок, применяемых в нефтегазовой отрасли, а также с учетом потерь углеводородного сырья	Владеет не в полном объеме навыками управления технологическими комплексами с учетом особенностей работы технологических установок, применяемых в нефтегазовой отрасли, а также с учетом потерь углеводородного сырья	Владеет навыком навыками управления технологическими комплексами с учетом особенностей работы технологических установок, применяемых в нефтегазовой отрасли, а также с учетом потерь углеводородного сырья	Демонстрирует владение навыками управления технологическими комплексами с учетом особенностей работы технологических установок, применяемых в нефтегазовой отрасли, а также с учетом потерь углеводородного сырья
ПКС-5	Знать: ПКС-5.3-31 Знает мероприятия по повышению эффективности работы оборудования и технических устройств в нефтегазовой отрасли	Не знает мероприятия по повышению эффективности работы оборудования и технических устройств в нефтегазовой отрасли	Знает в меньшей степени мероприятия по повышению эффективности работы оборудования и технических устройств в нефтегазовой отрасли	Знает мероприятия по повышению эффективности работы оборудования и технических устройств в нефтегазовой отрасли	Знает отлично мероприятия по повышению эффективности работы оборудования и технических устройств в нефтегазовой отрасли
ПКС-5	Уметь: ПКС-5.3-У1 Умеет интерпретировать данные работы оборудования с целью повышению эффективности в работе технологических комплексов	Не умеет интерпретировать данные работы оборудования с целью повышению эффективности в работе технологических комплексов	Умеет недостаточно интерпретировать данные работы оборудования с целью повышению эффективности в работе технологических комплексов	Умеет интерпретировать данные работы оборудования с целью повышению эффективности в работе технологических комплексов	Умеет хорошо интерпретировать данные работы оборудования с целью повышению эффективности в работе технологических комплексов
ПКС-5	Владеть: ПКС-5.3-B1 Владеет навыками управления и внедрения мероприятий по повышению эффективности работы оборудования и технических устройств в нефтегазовой отрасли	Не владеет навыками управления и внедрения мероприятий по повышению эффективности работы оборудования и технических устройств в нефтегазовой отрасли	Владеет в меньшей степени навыками управления и внедрения мероприятий по повышению эффективности работы оборудования и технических устройств в нефтегазовой отрасли	Владеет навыками управления и внедрения мероприятий по повышению эффективности работы оборудования и технических устройств в нефтегазовой отрасли	Владеет в полной мере навыками управления и внедрения мероприятий по повышению эффективности работы оборудования и технических устройств в нефтегазовой отрасли

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	-