

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 27.07.2026 14:43:57
Уникальный программный ключ:
3beb265d5d589e7ff4c954946f3ad99a1e70ac12

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: Технологическое моделирование процессов транспорта
и хранения углеводородов

направление подготовки: 21.04.01 Нефтегазовое дело

направленность (профиль): Технологии транспорта и хранения нефти
и газа в сложных природно-климатических условиях

форма обучения: очная, очно-заочная

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры транспорта углеводородных ресурсов
Протокол № 9 от 23 марта 2026 г.

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины: ознакомление обучающихся с методами технологического моделирования систем сбора, подготовки и транспорта углеводородов и другого оборудования, применяемого в нефтегазовом хозяйстве.

Задачи дисциплины:

- формирование навыков практического применения знаний в области моделирования систем сбора, подготовки и транспорта углеводородов и другого оборудования, применяемого в нефтегазовом хозяйстве.
- ознакомление с процессами и оборудованием, используемыми при эксплуатации систем сбора, подготовки и транспорта углеводородов.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений, и является элективной дисциплиной учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

- знание методологии проведения различного типа исследований,
- умения ставить и формулировать цели и задачи научных исследований и разработок, осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения поставленной задачи,
- владение навыками проведения исследований и оценки их результатов.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Математическое моделирование в задачах нефтегазовой отрасли», «Системный анализ и моделирование».

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины 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
ПКС-3. Способен планировать и проводить аналитические, имитационные и экспериментальные исследования, критически оценивать данные и делать выводы	ПКС-3.1 Анализирует методологию проведения различного типа исследований	Знать ПКС-3.1-31 - методологию технологического моделирования для исследования процессов транспорта и хранения углеводородов
		Уметь ПКС-3.1-У1 - анализировать методологию технологического моделирования для исследования процессов транспорта и хранения углеводородов

		Владеть ПКС-3.1-B1 - навык анализа методологии технологического моделирования для исследования процессов транспорта и хранения углеводородов
	ПКС-3.2 Ставит и формулирует цели и задачи научных исследований и разработок; осуществляет сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения поставленной задачи	Знать ПКС-3.2-31 - цели и задачи технологического моделирования; осуществляет сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения поставленной задачи
		Уметь ПКС-3.2-У1 - ставить и формулировать цели и задачи технологического моделирования; осуществляет сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения поставленной задачи
		Владеть ПКС-3.2-B1 - навык постановки и формулирования цели и задачи технологического моделирования; осуществляет сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения поставленной задачи
	ПКС-3.3 Планирует и проводит исследования технологических процессов при трубопроводном транспорте нефти и газа	Знать ПКС-3.3-31 - методику исследования в рамках технологического моделирования процессов транспорта и хранения углеводородов
		Уметь ПКС-3.3-У1 - планировать и проводить исследования в рамках технологического моделирования процессов транспорта и хранения углеводородов
		Владеть ПКС-3.3-B1 - навык планирования и проведения исследования в рамках технологического моделирования процессов транспорта и хранения углеводородов
	ПКС-3.4 Проводит исследования и оценивает их результаты.	Знать ПКС-3.4-31 - методику исследований в рамках технологического моделирования процессов и оценки их результатов
		Уметь ПКС-3.4-У1 - проводить исследования в рамках технологического моделирования процессов и оценки их результатов
		Владеть ПКС-3.4-B1 - навыками проведения исследований в рамках технологического моделирования процессов и оценки их результатов
ПКС-5 Способен анализировать и обобщать данные о работе технологического оборудования, осуществлять контроль, техническое сопровождение и управление технологическими процессами в нефтегазовой отрасли	ПКС-5.1 Использует способы анализа и обобщения экспериментальных данных о работе технологического оборудования	Знать ПКС-5.1-31 - способы анализа и обобщения экспериментальных данных при моделировании технологических процессов
		Уметь ПКС-5.1-У1 - использовать способы анализа и обобщения экспериментальных данных при моделировании технологических процессов
		Владеть ПКС-5.1-B1 - навык использования способов анализа и обобщения экспериментальных данных при моделировании технологических процессов
	ПКС-5.2 Анализирует и определяет преимущества и недостатки применяемого технологического	Знать ПКС-5.2-31 - преимущества и недостатки применяемого технологического оборудования в РФ и за рубежом на основе технологического моделирования процессов
		Уметь ПКС-5.2-У1 - анализировать и определять преимущества и недостатки применяемого технологического оборудования в РФ и за

	оборудования в РФ и за рубежом; определять на профессиональном уровне особенности работы различных типов технологических установок, применяемых в нефтегазовой отрасли	рубежом на основе технологического моделирования процессов Владеть ПКС-5.2-B1 - навыком анализа и определения преимущества и недостатков применяемого технологического оборудования в РФ и за рубежом на основе технологического моделирования процессов
	ПКС-5.3 Интерпретирует данные работы оборудования, технических устройств в нефтегазовой отрасли	Знать ПКС-5.3-31 - данные технологического моделирования процессов транспорта и хранения углеводородов
		Уметь ПКС-5.3-У1 - интерпретировать данные технологического моделирования процессов транспорта и хранения углеводородов
		Владеть ПКС-5.3-B1 - навыками интерпретации данных технологического моделирования процессов транспорта и хранения углеводородов
ПКС-6. Способен оценивать эффективность инновационных решений и анализировать возможные технологические риски их реализации	ПКС-6.1 Анализирует способы применения инновационных методов для решения производственных задач	Знать ПКС-6.1-31 - способы применения инновационных методов технологического моделирования для решения производственных задач
		Уметь ПКС-6.1-У1 - применять инновационные методы технологического моделирования для решения производственных задач
		Владеть ПКС-6.1-B1 - навыком применения инновационных методов технологического моделирования для решения производственных задач
	ПКС-6.2 Применяет способы анализа возможных инновационных рисков при внедрении новых технологий, оборудования, систем	Знать ПКС-6.2-31 - способы анализа возможных инновационных рисков при технологическом моделировании новых технологий, оборудования, систем
		Уметь ПКС-6.2-У1 - применять способы анализа возможных инновационных рисков при технологическом моделировании новых технологий, оборудования, систем
		Владеть ПКС-6.2-B1 - навыком применения способов анализа возможных инновационных рисков при технологическом моделировании новых технологий, оборудования, систем
	ПКС-6.3 Определяет перечень возможных рисков при проведении технологических процессов нефтегазового производства	Знать ПКС-6.3-31 - перечень возможных рисков при моделировании процессов транспорта и хранения углеводородов
		Уметь ПКС-6.3-У1 - определять перечень возможных рисков при моделировании процессов транспорта и хранения углеводородов
		Владеть ПКС-6.3-B1 - навыком определения перечня возможных рисков при моделировании процессов транспорта и хранения углеводородов
	ПКС-6.4	Знать ПКС-6.4-31

	Прогнозирует возникновение рисков при внедрении новых технологий, оборудования, систем	- прогнозы возникновения рисков при технологическом моделировании процессов транспорта и хранения углеводородов
		Уметь ПКС-6.4-У1 - разрабатывать прогнозы возникновения рисков при технологическом моделировании процессов транспорта и хранения углеводородов
		Владеть ПКС-6.4-В1 - навыком разработки прогнозов возникновения рисков при технологическом моделировании процессов транспорта и хранения углеводородов
	ПКС-6.5 Оперирует информацией о возможности предотвращения рисков с учетом возможностей конкретного нефтегазового предприятия	Знать ПКС-6.5-З1 - информацию о возможности предотвращения рисков с учетом возможностей технологического моделирования процессов транспорта и хранения углеводородов
		Уметь ПКС-6.5-У1 - оперировать информацией о возможности предотвращения рисков с учетом возможностей технологического моделирования процессов транспорта и хранения углеводородов
		Владеть ПКС-6.5-В1 - навыком оперирования информацией о возможности предотвращения рисков с учетом возможностей технологического моделирования процессов транспорта и хранения углеводородов

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль, час	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
очная	2/3	15	30	-	99	-	зачет
очно-заочная	1/2	10	16	-	118	-	зачет

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Теоретические основы моделирования	4	8	-	24	36	ПКС-3.1 ПКС-5.5 ПКС-6.8 ПКС-6.9	Вопросы для устного опроса
2	2	Детерминированные непрерывные системы	4	8	-	24	36	ПКС-3.2 ПКС-3.3 ПКС-5.6 ПКС -6.10	Вопросы для устного опроса

								ПКС-6.11	
3	3	Дискретно-событийное моделирование	4	8	-	24	36	ПКС-3.3 ПКС-3.4 ПКС-5.7 ПКС-6.8 ПКС-6.11 ПКС-6.12	Вопросы для устного опроса
4	4	Моделирование систем массового обслуживания	3	6	-	27	36	ПКС-3.1 ПКС-3.4 ПКС-5.6 ПКС-5.7 ПКС-6.11	Вопросы для устного опроса
5	Зачет		-	-	-	-	-	ПКС-3.1 ПКС-3.2 ПКС-3.3 ПКС-3.4 ПКС-5.5 ПКС-5.6 ПКС-5.7 ПКС-6.8 ПКС-6.9 ПКС -6.10 ПКС-6.11 ПКС-6.12	Вопросы к зачету
Итого:			15	30	-	99	144		

очно-заочная форма обучения (ОЗФО)

Таблица 5.1.2

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Теоретические основы моделирования	3	5	-	29	27	ПКС-3.1 ПКС-5.5 ПКС-6.8 ПКС-6.9	Вопросы для устного опроса
2	2	Детерминированные непрерывные системы	3	5	-	29	27	ПКС-3.2 ПКС-3.3 ПКС-5.6 ПКС -6.10 ПКС-6.11	Вопросы для устного опроса
3	3	Дискретно-событийное моделирование	3	5	-	29	27	ПКС-3.3 ПКС-3.4 ПКС-5.7 ПКС-6.8 ПКС-6.11 ПКС-6.12	Вопросы для устного опроса
4	4	Моделирование систем массового обслуживания	1	1	-	31	27	ПКС-3.1 ПКС-3.4 ПКС-5.6 ПКС-5.7 ПКС-6.11	Вопросы для устного опроса
5	Зачет		-	-	-	-	-	ПКС-3.1 ПКС-3.2 ПКС-3.3 ПКС-3.4 ПКС-5.5 ПКС-5.6 ПКС-5.7 ПКС-6.8	Вопросы к зачету

							ПКС-6.9 ПКС-6.10 ПКС-6.11 ПКС-6.12	
Итого:		10	16	-	118	144		

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. «*Теоретические основы моделирования*». Введение. Общие сведения. Цели и задачи. Объект и предмет имитационного моделирования.

Раздел 2. «*Детерминированные непрерывные системы*». Общие сведения. Моделирование систем с сосредоточенными параметрами. Динамическое моделирование процесса управления. Модели с распределенными параметрами. Решение оптимизационной задачи.

Раздел 3. «*Дискретно-событийное моделирование*». Агентные модели конечных автоматов. Моделирование систем методами статистических испытаний.

Раздел 4. «*Моделирование систем массового обслуживания*». Общие сведения. Моделирование процесса выполнения задач компьютером. Моделирование технологических процессов на нефтебазе.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.		Тема лекции
		ОФО	ОЗФО	
1	1	4	3	Теоретические основы моделирования
2	2	2	1	Моделирование систем с сосредоточенными параметрами. Динамическое моделирование процесса управления.
3	2	2	2	Модели с распределенными параметрами. Решение оптимизационной задачи.
4	3	2	2	Дискретно-событийное моделирование
5	3	2	1	Моделирование систем массового обслуживания
6	4	3	1	Моделирование технологических процессов на нефтебазе.
Итого:		15	10	

Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.		Тема практического занятия
		ОФО	ОЗФО	
1	1	8	5	Практическая работа №1
2	2	8	5	Практическая работа №2
3	3	8	5	Практическая работа №3
4	4	6	1	Практическая работа №4
Итого:		30	16	

Лабораторные работы

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.		Тема	Вид СРС
		ОФО	ОЗФО		
1	1	24	29	Теоретические основы моделирования	Подготовка к практическим занятиям
2	2	24	29	Детерминированные непрерывные системы	Подготовка к практическим занятиям
3	3	24	29	Дискретно-событийное моделирование	Подготовка к практическим занятиям
4	4	27	31	Моделирование систем массового обслуживания	Подготовка к практическим занятиям
Итого:		99	118		

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

- визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме (лекционные занятия);
- работа в малых группах (практические занятия);
- разбор практических ситуаций (практические занятия)

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

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 очной, очно-заочной форм обучения:

- при 2 текущих аттестациях согласно таблице 8.1,
- при 3 текущих аттестациях согласно таблице 8.2.

Количество аттестаций в учебном семестре определяется распоряжением директора подразделения о проведении промежуточной аттестации.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1.1	Выполнение и защита практических работ	20
1.2	Устный опрос	20
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	40

2 текущая аттестация		
2.1	Выполнение и защита практических работ	30
2.2	Устный опрос	30
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	60
	ВСЕГО	100

Таблица 8.2

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1.1	Выполнение и защита практических работ	10
1.2	Устный опрос	20
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	30
2 текущая аттестация		
2.1	Выполнение и защита практических работ	10
2.2	Устный опрос	20
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	30
3 текущая аттестация		
3.1	Выполнение и защита практических работ	20
3.2	Устный опрос	20
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	40
	ВСЕГО	100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 1.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- ЭБС «Издательства Лань»;
- ЭБС «Электронного издательства ЮРАЙТ»;
- Собственная полнотекстовая база (ПБД) БИК ТИУ;
- Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU»;
- ЭБС «IPRbooks»;
- 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».

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

- Microsoft Office;
- Microsoft Windows.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

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, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	3	4
	Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте, проектор, проекционный экран. Практические занятия: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная.	625039, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к практическим занятиям.

На практических занятиях обучающиеся знакомятся с содержанием задания, изучают методику и выполняют практическую работу в формате исследовательского задания. Для эффективной работы, обучающиеся должны иметь соответствующие канцелярские принадлежности и конспект лекций. В процессе подготовки к практическим занятиям обучающиеся могут прибегать к консультациям преподавателя.

Задания для выполнения на практических занятиях, раздаточный и справочный материал обучающиеся получают индивидуально от преподавателя.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа обучающихся заключается в получении заданий (тем) у преподавателя для индивидуального освоения. Преподаватель на занятии дает рекомендации необходимые для освоения материала. В ходе самостоятельной работы, обучающиеся должны изучить теоретический материал по темам дисциплины, подготовиться к практическому занятию, собеседованию (опросу), тестированию, выполнить исследовательское задание и подготовить его к докладу (демонстрации). Обучающиеся должны понимать содержание выполненной работы (знать определения понятий, уметь разъяснить значение и смысл любого термина, используемого в работе и т.п.).

КАРТА
обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина Технологическое моделирование процессов транспорта и хранения углеводородов
 Код, направление подготовки 21.04.01 Нефтегазовое дело
 Направленность (профиль) Технологии транспорта и хранения нефти и газа в сложных природно-климатических условиях

№ 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	Моделирование технологических процессов в системах транспорта и хранения нефти и газа с применением машинного обучения : учебное пособие / А. У. Якупов, Д. А. Черенцов, К. С. Воронин [и др.] ; под общ. ред. Ю. Д. Земенкова ; ТИУ. - Тюмень : ТИУ, 2025. - 215 с.	ЭР*	15	100	+
2	Тепловые расчеты трубопроводов различного назначения : учебное пособие / Б. В. Моисеев, Ю. Д. Земенков, М. Ю. Земенкова [и др.]. - Тюмень : ТИУ, 2023. - 83 с.	ЭР*	15	100	+
3	Динамика жидкости в системах транспорта и хранения углеводородов : учебное пособие / А. Б. Шабаров, А. А. Гладенко, М. Ю. Земенкова [и др.] ; под ред. Ю. Д. Земенкова ; ТИУ. - Электрон.текстовые дан. - Тюмень : ТИУ, 2020. - 295 с.	ЭР*	15	100	+
4	Математическое моделирование : учебное пособие для магистратуры : Учебное пособие / В. И. Рейзлин. - 2-е изд., пер. и доп. - Электрон. дан.col. - М : Издательство Юрайт, 2018. - 126 с.	ЭР*	15	100	+
5	Имитационное моделирование систем. Введение в моделирование с Anylogic 5 [Текст] / Ю. Карпов. - СПб. : БХВ-Петербург, 2009. - 390 с.	10	15	100	-

ЭР* – электронный ресурс доступный через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ
<https://jirbis.tyuiu.ru/>