

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочкин Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 24.04.2024 15:23:45
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное

образовательное учреждение высшего образования

«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Председатель КСН

 Ю.В. Ваганов

« 06 » 06 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплина: Системный анализ при управлении энерготехнологическими комплексами

направление подготовки 21.04.01 Нефтегазовое дело

направленность (профиль): Управление эффективностью систем транспорта, хранения нефти и газа

форма обучения: очная, очно-заочная

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 22.04.2019г. и требованиями ОПОП по направлению подготовки 21.04.01 Нефтегазовое дело направленность (профиль) Управление эффективностью систем транспорта, хранения нефти и газа к результатам освоения дисциплины «Системный анализ при управлении энерготехнологическими комплексами»

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры «Транспорт углеводородных ресурсов»

Протокол № 11 от «15» мая 2019 г.

Заведующий кафедрой  Ю.Д. Земенков

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой/

Руководитель образовательной программы  Ю.Д. Земенков

«15» мая 2019 г.

Рабочую программу разработал:

М.Ю. Земенкова, доцент, канд. техн. наук, доцент



1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины - формирование знаний, умений и навыков у магистрантов в области теоретических и практических основ системного анализа, формирования навыков системного технического интеллектуального мышления и их применения в при проектировании, эксплуатации, модернизации для оценки и оптимизации режимов, безопасности работы энерготехнологических комплексов сложных объектов систем транспорта и хранения углеводородов.

Задачи дисциплины:

- формирование знаний понятийных категорий и методов системного анализа энерготехнологических комплексов, связанных с исследованием, разработкой, проектированием, конструированием, реализацией и управлением технологическими процессами и производствами в области транспорта и хранения углеводородов;

- формирование знаний, умений в области применения методов системного анализа при проектировании и эксплуатации объектов трубопроводного транспорта, при разработке энергоресурсосберегающих технологий транспорта и хранения углеводородов, систем мониторинга надежности и безопасности и управлении энерготехнологических комплексами.

- получение навыков практического применения методов системного анализа для принятия эффективных и оперативных проектных и управленческих решений, оценки работы энерготехнологических комплексов нефтегазового комплекса.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина Б1.В.03 Системный анализ при управлении энерготехнологическими комплексами относится к дисциплинам части Блока Б1.В формируемой участниками образовательных отношений учебногo плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

- знание: математики, физики, основ технологических процессов нефтегазовой отрасли;
- умения: использовать информационные технологии для решения задач, пользоваться средствами обработки, анализа информации; применять математические и физические методы моделирования для решения типовых задач;
- владение методами моделирования параметров технологических процессов, чтения технологических схем.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Системный анализ и моделирование», «Технологические процессы нефтегазовой отрасли» и

служит основой для освоения формирования системного подхода при подготовке выпускной квалификационной работы.

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-4 Способен использовать профессиональные программные комплексы в области математического и физического моделирования технологических процессов и объектов	Знать: ПКС-4. З1 - основные (наиболее распространенные) профессиональные программные комплексы в области математического моделирования технологических процессов и объектов	Знать З1.1 - перечень, возможности и функции программных комплексов для контроля системного мониторинга технологических процессов и объектов
	Уметь: ПКС-4. У1 - разрабатывать физические, математические и компьютерные модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к процессу трубопроводного транспорта нефти и газа	Уметь У1.1 - разрабатывать физические, математические и компьютерные модели исследуемых процессов, явлений и объектов при управлении энерготехнологическими комплексами
	Владеть: ПКС-4. В1 - навыками работы с пакетами программ, позволяющих проводить математическое моделирование основных технологических процессов и технологий, применяемых при трубопроводном транспорте нефти и газа, применении современных энергосберегающих технологий.	Владеть В1.1 - навыками использования информационных технологий для решения задач, пользоваться средствами обработки, анализа информации; применять математические и физические методы моделирования при управлении энерготехнологическими комплексами
ПКС-5 Способен анализировать и обобщать данные о работе технологического оборудования, осуществлять контроль, техническое сопровождение и управление технологическими процессами в нефтегазовой отрасли	Знать: ПКС-5. З1 - способы анализа и обобщения экспериментальных данных о работе технологического оборудования	Знать З1.2 - способы системного анализа, применять навыки системного технического интеллектуального мышления при проектировании, эксплуатации, модернизации для оценки и оптимизации режимов, безопасности работы энерготехнологических комплексов сложных объектов систем транспорта и хранения углеводородов
	Уметь: ПКС-5. У1 - анализировать и определять преимущества и недостатки применяемого технологического оборудования в РФ и за рубежом; определять на профессиональном уровне особенности работы различных типов технологических установок, применяемых в нефтегазовой отрасли	Уметь У1.2 - анализировать и определять преимущества и недостатки применяемого при проектировании, эксплуатации, модернизации для оценки и оптимизации режимов, безопасности работы энерготехнологических комплексов в РФ и за рубежом

	Владеть: ПКС-5. В1 - навыками интерпретации данных работы оборудования, технических устройств в нефтегазовой отрасли	Владеть В1.2 - навыками интерпретации данных работы оборудования, технических устройств, методами моделирования параметров технологических процессов, чтения технологических схем
ПКС-9. Способен участвовать в управлении технологическими комплексами (автоматизированными промыслами, системой диспетчерского управления и т.д.), принимать решения в условиях неопределенности	Знать: ПКС-9. 31 основные принципы и методы обработки исходных данных о работе элементов комплекса	Знать 31.3 - основные этапы создания систем мониторинга и управления на различных предприятиях нефтегазового комплекса, принципы работы систем управления энерготехнологическими комплексами
	Знать: ПКС-9. 32 - последовательность работ при трубопроводном транспорте нефти и газа	Знать 32.3 - последовательность работ при разработке энергоресурсосберегающих технологий транспорта и хранения углеводородов, систем мониторинга надежности и безопасности при управлении энерготехнологическими комплексами
	Уметь: ПКС-9. У1 - анализировать особенности управления технологическими процессами и производствами в сегменте топливной энергетики	Уметь У1.3: - анализировать параметры и критерии, определяющие эффективность, надежность систем при мониторинге и управлении технологическими процессами и производствами в сегменте топливной энергетики предлагать технологии совершенствования
	Уметь: ПКС-9. У2 - проводить оценку эффективности существующих технологических процессов, проектов и др.	Уметь У2.3 - проводить оценку эффективности работы энерготехнологических комплексов нефтегазового производства
	Владеть: ПКС-9. В1 - способностью разрабатывать технические предложения по совершенствованию существующей техники и технологии	Владеть В1.3 - навыками системного интеллектуального мышления коллективной генерации идей и осуществлять предложения по совершенствованию техники и технологий
	Владеть: ПКС-9. В2 - навыками управления технологическими комплексами	Владеть В2.3 - навыками работы с системами управления технологическими процессами в области транспорта и хранения углеводородов

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия /контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
Очная	2/3	15	30	0	63	зачет
Очно-заочная	2/3	12	24	0	72	зачет
Очная	2/4	12	24	0	81	экзамен; курсовой проект

Очно-заочная	2/4	10	18	0	80	экзамен; курсовой проект
--------------	-----	----	----	---	----	--------------------------------

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.				
3 семестр									
1	1	Системный анализ энерготехнологических комплексов нефтегазовой отрасли	7	10		30	51	ПКС-4. 31.1 ПКС-5. 31.2 ПКС-9. 31.3 ПКС-9. У1.3 ПКС-9 У2.3 ПКС-9. В1.3	типовой расчет, деловые игры, письменный опрос
2	2	Теоретические основы системного анализа и мониторинга	8	16		33	57	ПКС-4. 31.1 ПКС-4. У1.1 ПКС-5. У1.2 ПКС-5. В1.2 ПКС-9. 31.3 ПКС-9. У1.3 ПКС-9 У2.3	типовой расчет, деловые игры, реферат, письменный опрос
4 семестр									
3	3	Моделирование энерготехнологических комплексов	6	12		20	38	ПКС-4. 31.1 ПКС-4. В1.1 ПКС-5. У1.2 ПКС-9 У2.3 ПКС-9. В1.3 ПКС-9. В2.3	типовой расчет, деловые игры, письменный опрос
4	4	Принятие управленческих решений по результатам системного мониторинга	6	12		21	39	ПКС-4. У1.1 ПКС-4. В1.1 ПКС-5. У1.2 ПКС-5. В1.2 ПКС-9. У1.3 ПКС-9 У2.3 ПКС-9. В1.3 ПКС-9. В2.3	типовой расчет, деловые игры, письменный опрос
5	Курсовой проект		-	-	-	-	40	ПКС-4. 31.1 ПКС-4. У1.1 ПКС-4. В1.1 ПКС-5. 31.2 ПКС-5. У1.2 ПКС-5. В1.2 ПКС-9. 31.3 ПКС-9. 32.3 ПКС-9. У1.3 ПКС-9 У2.3 ПКС-9. В1.3 ПКС-9. В2.3	Курсовой проект, устный опрос
6	Экзамен		-	-	-	-	27	ПКС-4. 31.1 ПКС-4. У1.1 ПКС-4. В1.1	Письменный опрос,

							ПКС-5. 31.2 ПКС-5. У1.2 ПКС-5. В1.2 ПКС-9. 31.3 ПКС-9. 32.3 ПКС-9. У1.3 ПКС-9 У2.3 ПКС-9. В1.3 ПКС-9. В2.3	собеседование
Итого:		27	54		144	252		

заочная форма обучения (ЗФО) не реализуется

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.				
3 семестр									
1	1	Системный анализ энерготехнологических комплексов нефтегазовой отрасли	6	10		36	52	ПКС-4. 31.1 ПКС-5. 31.2 ПКС-9. 31.3 ПКС-9. У1.3 ПКС-9 У2.3 ПКС-9. В1.3	типовой расчет, деловые игры, письменный опрос
2	2	Теоретические основы системного анализа и мониторинга	6	14		32	52	ПКС-4. 31.1 ПКС-4. У1.1 ПКС-5. У1.2 ПКС-5. В1.2 ПКС-9. 31.3 ПКС-9. У1.3 ПКС-9 У2.3	типовой расчет, деловые игры, реферат, письменный опрос
4 семестр									
3	3	Моделирование энерготехнологических комплексов	5	10		20	35	ПКС-4. 31.1 ПКС-4. В1.1 ПКС-5. У1.2 ПКС-9 У2.3 ПКС-9. В1.3 ПКС-9. В2.3	типовой расчет, деловые игры, письменный опрос
4	4	Принятие управленческих решений по результатам системного мониторинга	5	8		24	37	ПКС-4. У1.1 ПКС-4. В1.1 ПКС-5. У1.2 ПКС-5. В1.2 ПКС-9. У1.3 ПКС-9 У2.3 ПКС-9. В1.3 ПКС-9. В2.3	типовой расчет, деловые игры, письменный опрос
5	Курсовой проект		-	-	-	40	40	ПКС-4. 31.1 ПКС-4. У1.1 ПКС-4. В1.1 ПКС-5. 31.2 ПКС-5. У1.2 ПКС-5. В1.2 ПКС-9. 31.3 ПКС-9. 32.3 ПКС-9. У1.3	Курсовой проект, устный опрос

							ПКС-9 У2.3 ПКС-9. В1.3 ПКС-9. В2.3	
6	Экзамен	-	-	-	-	36	ПКС-4. 31.1 ПКС-4. У1.1 ПКС-4. В1.1 ПКС-5. 31.2 ПКС-5. У1.2 ПКС-5. В1.2 ПКС-9. 31.3 ПКС-9. 32.3 ПКС-9. У1.3 ПКС-9 У2.3 ПКС-9. В1.3 ПКС-9. В2.3	Письменный опрос, собесе- дование
Итого:		22	42		152	252		

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. «Системный анализ энерготехнологических комплексов нефтегазовой отрасли».

Понятие системного анализа. Роль системного анализа при решении производственных задач, связанных с исследованием, разработкой, проектированием, конструированием, реализацией и управлением технологическими процессами в области транспорта и хранения углеводородов. Современные энерготехнологические комплексы нефтегазовой отрасли и перспективы развития. Анализ проблемного поля.

Системный анализ и характеристики энерготехнологических комплексов. Понятие сложной системы. Формализация. Связь системного анализа со смежными науками. Классификация систем.

Принятие управленческих решений и анализ систем трубопроводного транспорта с использованием методов системного анализа. Формализация и принятие решений. Определение целей системного анализа. Системный подход. Системы принятия решений и экспертные системы в управлении.

Раздел 2. «Теоретические основы системного анализа и мониторинга».

Теоретические основы системного анализа. Основные определения и категории системного анализа. Элемент, связь, система. Основы системных представлений. Становление системного анализа. Задачи системного анализа. Развитие систем, процессов. Типовые постановки задач системного анализа. Роль системного анализа в процессах управления. Характеристика этапов системного анализа. Процедуры. Анализ структуры системы. Сбор данных о функционировании системы. Исследование информационных потоков. Методология системного анализа. Системный подход к прогнозированию. Деревья и графы.

Параметрическое оценивание. Параметрические методы в системном анализе. Оценивание показателей систем и определение их точности. Связь режимных параметров технологических процессов с надежностью, эффективностью, безопасностью. Гидравлическая эффективность и надежность и способы ее повышения.

Анализ технологических параметров технической системы. Структурный и факторный анализ.

Раздел 3. «Моделирование энерготехнологических комплексов».

Понятие модели в системном анализе. Виды моделирования. Проверка адекватности модели, анализ неопределённости и чувствительности. Понятие модели системы. Способы описания систем. Анализ и синтез. Декомпозиция. Агрегирование. Исследование ресурсных возможностей.

Формирование критериев. Генерирование альтернатив. Реализация выбора и принятия решений. Внедрение результатов анализа. Шкалы и измерения. Математические модели. Натурный и численный эксперимент. Построение моделей энерготехнологических комплексов нефтегазовой отрасли.

Понятие имитационного моделирования. Классификация экспериментальных исследований. Обработка экспериментальных данных. Композиция дискретных систем. Содержательное описание сложной системы. Пример построения имитационной модели анализа надёжности сложной системы. Теория подобия. Модели и виды подобия. Основные понятия физического подобия. Формирование критериев физического подобия. Элементы статистической теории подобия.

Численные методы в системном анализе. Организация вычислительного процесса. Численный эксперимент. Методы поиска оптимального значения функции. Методы оптимизации. Задачи линейного и динамического программирования.

Вероятностные и статистические модели оценки.

Непараметрические методы анализа статистической информации. Использование метода максимального правдоподобия для оценивания параметров законов распределения. Оценка вероятностных показателей систем путём обработки цензурированных данных.

Вероятностное описание событий и процессов. Описание ситуаций с помощью нечётких моделей. Характеристика и классификация статистической информации. Повышение достоверности оценивания за счёт использования априорной информации. Формулировка теоремы Байеса для событий. Непараметрические методы анализа статистической информации.

Раздел 4. «Принятие управленческих решений по результатам системного мониторинга».

Принятие решений. Характеристика задач принятия решений. Критериальный способ описания выбора. Выбор в условиях неопределённости. Концепция риска в задачах системного анализа. Принятие решений в условиях стохастической неопределённости. Выбор при нечёткой исходной информации. Проблема оптимизации и экспертные методы принятия решений. Коллективный или групповой выбор.

Современные системы поддержки принятия решений и экспертные системы. Надёжность и безопасность при эксплуатации энерготехнологических комплексов. Основные направления инновационного развития энерготехнологических комплексов нефтегазовой отрасли. Системы упреждающего контроля и управления.

Энерготехнологические комплексы нефтегазовой отрасли. Классификация технологий энергосбережения и повышения энергетической эффективности на объектах нефтегазовой отрасли. Энергетическая стратегия РФ.

Автоматизированная система управления объектами нефтегазотранспортных систем. Техническое обслуживание и диагностика энерготехнологических комплексов.

Современная система мониторинга объектов нефте- и газопроводов. Организационные структуры в нефтегазовой отрасли.

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	
3 семестр				
1	1	3	2	Понятия системного анализа и мониторинга энерготехнологических комплексов (ЭТК). Анализ проблемного поля

2	1	4	4	Системный подход. Классификация систем.
3	2	4	4	Методы системного анализа ЭТК. Деревья, сценарии, графы.
4	2	4	2	Параметрическое оценивание при мониторинге надежности, эффективности, безопасности
4 семестр				
5	3	3	3	Модели в системном анализе.
6	3	3	3	Оптимизация при моделировании параметров процессов и систем ЭТК. Вероятностно-статистические модели при мониторинге ЭТК.
7	4	3	2	Принятие решений при управлении ЭТК на основании мониторинга
8	4	3	2	Системы принятия решений и экспертные системы.
		27	22	

Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.		Тема практического занятия
		ОФО	ОЗФО	
3 семестр				
1	1	10	4	Практическая работа № 1 Анализ проблемного поля технологической и управленческой задачи.
2	2	10	10	Практическая работа № 2 Метод «коллективной генерации идей».
3	2	10	10	Практическая работа № 3 Методы принятия решений. Метод сценариев
4 семестр				
4	3	8	6	Практическая работа № 4 Методы экспертных оценок
5	3	8	6	Практическая работа №5 Оптимизация распределения ресурсов при принятии решений
6	4	8	6	Практическая работа №6 Системы управления производственными процессами
Итого:		54	42	

Лабораторные работы

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.4

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.		Тема	Вид СРС
		ОФО	ОЗФО		
3 семестр					
1.	1	5	5	Определение целей системного анализа. Анализ проблемного поля.	Подготовка к опросу, решению заданий
2.	1	5	5	Классификация систем.	Подготовка к опросу, решению заданий
3.	1	5	5	Системный подход. Методы системного анализа технических объектов.	Подготовка к опросу, решению заданий
4.	2	5	5	Основные определения и категории системного анализа.	Подготовка к опросу, решению заданий
5.	2	5	5	Деревья и графы.	Подготовка к опросу, решению заданий
6.	2	5	5	Параметрические методы в системном анализе.	Подготовка к опросу, решению заданий
7.	1-4	20	20	Логические и математические методы в системном анализе ЭТК	Реферат, презентация, доклад

8.	1	4	8	Анализ проблемного поля технологической и управленческой задачи.	подготовка к практическим занятиям
9.	2	4	8	Метод «коллективной генерации идей»	подготовка к практическим занятиям
10.	2	5	6	Методы принятия решений.	подготовка к практическим занятиям
		63	72		
4 семестр					
11.	3	5	5	Способы описания систем. Анализ и синтез. Декомпозиция. Агрегирование. Исследование ресурсных возможностей. Формирование критериев.	Подготовка к опросу, решению заданий
12.	3	4	4	Классификация экспериментальных исследований. Обработка экспериментальных данных.	Подготовка к опросу, решению заданий
13.	3	5	5	Теория подобия. Модели и виды подобия.	Подготовка к опросу, решению заданий
14.	4	4	4	Композиция дискретных систем. Содержательное описание сложной системы.	Подготовка к опросу, решению заданий
15.	4	5	5	Вероятностные и статистические модели оценки.	Подготовка к опросу, решению заданий
16.	4	5	5	Современные системы поддержки принятия решений и экспертные системы. Технологии проектирования	Подготовка к опросу, решению заданий
17.	1,2,3,4	40	40	<i>Подготовка курсовой работы</i>	Выполнение типового расчета, обоснование технических решений
18.	3	4	4	Методы экспертных оценок	подготовка к практическим занятиям
19.	3	4	4	Оптимизация распределения ресурсов при принятии решений	подготовка к практическим занятиям
20.	4	4	4	Системы управления производственными процессами	подготовка к практическим занятиям
21.		81	80		
22.	3,4	27	36	Подготовка к экзамену	
Итого:		144	152		

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

- работа с установкой управления режимами (операторской или диспетчерской);
- 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

Проект экспертной системы оценки надежности магистрального нефтепровода (газопровода)
 Оптимизация режимов эксплуатации систем транспорта нефти (нефтепродуктов, газа) с применением математических методов

Моделирование показателей надежности и безопасности системы транспорта нефти (газа).

Разработка системы параметрического контроля надежности и безопасности нефтепроводов (газопроводов).

Проектирование системы поддержки принятия решений на основании технологии параметрического контроля надежности и безопасности.

Совершенствование системы обеспечения безопасности НПС (КС)

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 формы обучения представлена в таблице 8.1.1, 8.1.2

Таблица 8.1.1

Рейтинговая система оценивания - 3 семестр

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Выполнение и защита практических работ	0-15
2	Письменный опрос	0-5
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	0-20
2 текущая аттестация		
3	Выполнение и защита практических работ	0-15
4	Письменный опрос	0-10
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	0-25
3 текущая аттестация		
5	Выполнение и защита практических работ	0-15
6	Письменный опрос	0-10
	Реферат	0-30
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	0-55
	ВСЕГО	100

Таблица 8.1.2

Рейтинговая система оценивания - 4 семестр

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Выполнение и защита практических работ	0-20
2	Письменный опрос	0-5
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	0-25
2 текущая аттестация		
3	Выполнение и защита практических работ	0-20
4	Письменный опрос	0-10
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	0-30
3 текущая аттестация		
5	Выполнение и защита практических работ	0-20

6	Письменный опрос	0-25
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	0-55
	ВСЕГО	100

8.3. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций при выполнении курсовой работы представлена в таблице 8.2.

Таблица 8.2

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Выполнение основных разделов курсовой работы	0-35
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	0-35
2 текущая аттестация		
2	Выполнение основных разделов курсовой работы	0-25
3	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	0-25
3 текущая аттестация		
4	Обоснование принятых решений (защита/презентация)	0-30
5	Графическая часть проекта	0-10
6	ИТОГО за третью текущую аттестацию	0-40
	ВСЕГО	100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

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 «Перспект»;
- ЭБС «Консультант студент»;

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

1. Microsoft Office Professional Plus;
2. PTC machcad 14.
3. Windows 8

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	Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины	Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины (демонстрационное оборудование)
1	АРМ оператора НПС// АРМ диспетчера	Учебный процесс. Установка позволяет моделировать производственные процессы магистральных нефтепроводов в реальном времени.
2	Макет НПС с технологической обвязкой.	Учебный процесс. Изучение технологической обвязки НПС, структурные особенности НПС.

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к практическим занятиям.

На практические занятия обучающийся является, предварительно изучив задание и методические указания. На практических занятиях обучающиеся знакомятся с особенностями задания, изучают методику и выполняют практическую работу в формате исследовательского задания. Оформляют отчет, защищают.

Системный мониторинг энерготехнологических комплексов. Методические указания по выполнению практических работ по курсу для студентов направления 21.04.01 Нефтегазовое дело программы «Надежность и безопасность объектов транспорта углеводородных ресурсов» всех форм обучения / сост. Земенкова М. Ю., Курушина В. А., Голик В. В., Земенков Ю. Д.; Тюменский индустриальный университет. – Тюмень: Издательский центр БИК, ТИУ, 2019. – 40 с.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

В ходе самостоятельной работы обучающиеся должны изучить теоретический материал по темам дисциплины, подготовиться к практическому занятию, собеседованию (опросу).

Системный мониторинг энерготехнологических комплексов. Методические указания по изучению дисциплины и организации самостоятельной работы для студентов направления 21.04.01 Нефтегазовое дело программы «Надежность и безопасность объектов транспорта углеводородных ресурсов» всех форм обучения / сост. Земенкова М. Ю., Го-лик В. В., Земенков Ю. Д.; Тюменский индустриальный университет. – Тюмень: Издательский центр БИК, ТюмГНГУ, 2019.– 24 с.

11.3. Методические указания по выполнению курсовой работы.

Обучающиеся готовят пояснительную записку и демонстрационный материал к проекту. При защите должны обосновать положения выполненной работы (знать определения понятий, уметь разъяснить значение и смысл любого термина, используемого в работе и т.п.).

Системный мониторинг энерготехнологических комплексов. Методические указания по выполнению курсового проекта для обучающихся направления 21.04.01 Нефтегазовое дело программы «Надежность и безопасность объектов транспорта углеводородных ресурсов» всех форм обучения/ сост. Земенкова М. Ю., Курушина В. А., Голик В. В., Земенков Ю. Д.; Тюменский индустриальный университет. – Тюмень: Издательский центр БИК, ТИУ, 2019.– 40 с.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина Системный анализ при управлении энерготехнологическими комплексами

Код, направление подготовки 21.04.01 Нефтегазовое дело

Направленность (профиль) Управление эффективностью систем транспорта, хранения нефти и газа

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
ПКС-4 Способен использовать профессиональные программные комплексы в области математического и физического моделирования технологических процессов и объектов	Знать З1.1 - перечень, возможности и функции программных комплексов для контроля системного мониторинга технологических процессов и объектов	Не способен назвать перечень, возможности и функции программных комплексов для контроля системного мониторинга технологических процессов и объектов	Знает неполный перечень, возможности и функции программных комплексов для контроля системного мониторинга технологических процессов и объектов, не имеет системного и полного представления	Знает перечень, возможности и функции программных комплексов для контроля системного мониторинга технологических процессов и объектов, имеются неточности и неполнота информации	Достаточно полно и корректно знает перечень, возможности и функции программных комплексов для контроля системного мониторинга технологических процессов и объектов
	Уметь У1.1 - разрабатывать физические, математические и компьютерные модели исследуемых процессов, явлений и объектов при управлении энерготехнологическими комплексами	Не умеет разрабатывать физические, математические и компьютерные модели исследуемых процессов, явлений и объектов при управлении энерготехнологическими комплексами	Демонстрирует отдельные способности разрабатывать физические, математические и компьютерные модели исследуемых процессов, явлений и объектов при управлении энерготехнологическими комплексами	Демонстрирует неполные способности разрабатывать физические, математические и компьютерные модели исследуемых процессов, явлений и объектов при управлении энерготехнологическими комплексами, имеются ошибки	Демонстрирует достаточно полные способности разрабатывать физические, математические и компьютерные модели исследуемых процессов, явлений и объектов при управлении энерготехнологическими комплексами

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
	Владеть В1.1 - навыками использования информационных технологий для решения задач, пользоваться средствами обработки, анализа информации; применять математические и физические методы моделирования при управлении энерготехнологическими комплексами	Не владеет навыками использования информационных технологий для решения задач, пользоваться средствами обработки, анализа информации; применять математические и физические методы моделирования при управлении энерготехнологическими комплексами	Фрагментарно владеет навыками использования информационных технологий для решения задач, пользоваться средствами обработки, анализа информации; применять математические и физические методы моделирования при управлении энерготехнологическими комплексами	Неполно владеет навыками использования информационных технологий для решения задач, пользоваться средствами обработки, анализа информации; применять математические и физические методы моделирования при управлении энерготехнологическими комплексами	Достаточно полно владеет навыками использования информационных технологий для решения задач, пользоваться средствами обработки, анализа информации; применять математические и физические методы моделирования при управлении энерготехнологическими комплексами
ПКС-5 Способен анализировать и обобщать данные о работе технологического оборудования, осуществлять контроль, техническое сопровождение и управление технологическими процессами в нефтегазовой отрасли	Знать З1.2 - способы системного анализа, применять навыки системного технического мышления при проектировании, эксплуатации, модернизации для оценки и оптимизации режимов, безопасности работы энерготехнологических комплексов сложных объектов систем транспорта и хранения углеводородов	Не способен назвать способы системного анализа, применять навыки системного технического мышления при проектировании, эксплуатации, модернизации для оценки и оптимизации режимов, безопасности работы энерготехнологических комплексов сложных объектов систем транспорта и хранения углеводородов	Частично называет способы системного анализа, применять навыки системного технического мышления при проектировании, эксплуатации, модернизации для оценки и оптимизации режимов, безопасности работы энерготехнологических комплексов сложных объектов систем транспорта и хранения углеводородов	Демонстрирует знания способов системного анализа, применять навыки системного технического мышления при проектировании, эксплуатации, модернизации для оценки и оптимизации режимов, безопасности работы энерготехнологических комплексов сложных объектов систем транспорта и хранения углеводородов, имеются неточности	Достаточно корректно и полно знает способы системного анализа, применять навыки системного технического интеллектуального мышления при проектировании, эксплуатации, модернизации для оценки и оптимизации режимов, безопасности работы энерготехнологических комплексов сложных объектов систем транспорта и хранения углеводородов

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
	Уметь У1.2 - анализировать и определять преимущества и недостатки применяемого при проектировании, эксплуатации, модернизации для оценки и оптимизации режимов, безопасности работы энерготехнологических комплексов в РФ и за рубежом	Не способен анализировать и определять преимущества и недостатки применяемого при проектировании, эксплуатации, модернизации для оценки и оптимизации режимов, безопасности работы энерготехнологических комплексов в РФ и за рубежом	Способен частично анализировать и определять преимущества и недостатки применяемого при проектировании, эксплуатации, модернизации для оценки и оптимизации режимов, безопасности работы энерготехнологических комплексов в РФ и за рубежом	Способен анализировать и определять преимущества и недостатки применяемого при проектировании, эксплуатации, модернизации для оценки и оптимизации режимов, безопасности работы энерготехнологических комплексов в РФ и за рубежом, имеются опечатки и неточности	Способен анализировать и определять преимущества и недостатки применяемого при проектировании, эксплуатации, модернизации для оценки и оптимизации режимов, безопасности работы энерготехнологических комплексов в РФ и за рубежом
	Владеть В1.2 - навыками интерпретации данных работы оборудования, технических устройств, методами моделирования параметров технологических процессов, чтения технологических схем	Не владеет навыками интерпретации данных работы оборудования, технических устройств, методами моделирования параметров технологических процессов, чтения технологических схем	Демонстрирует частичные навыки интерпретации данных работы оборудования, технических устройств, методами моделирования параметров технологических процессов, чтения технологических схем	Владеет навыками интерпретации данных работы оборудования, технических устройств, методами моделирования параметров технологических процессов, чтения технологических схем	Достаточно полно владеет навыками интерпретации данных работы оборудования, технических устройств, методами моделирования параметров технологических процессов, чтения технологических схем
ПКС-9. Способен участвовать в управлении технологическими комплексами (автоматизированными промыслами, системой диспетчерского управления и т.д.), принимать решения в	Знать З1.3 - основные этапы создания систем мониторинга и управления на различных предприятиях нефтегазового комплекса, принципы работы систем управления энерготехнологическими комплексами	Не способен назвать основные этапы создания систем мониторинга и управления на различных предприятиях нефтегазового комплекса, принципы работы систем управления энерготехнологическими комплексами	Демонстрирует частичные знания основных этапов создания систем мониторинга и управления на различных предприятиях нефтегазового комплекса, принципы работы систем управления энерготехнологическими комплексами	Демонстрирует знания основных этапов создания систем мониторинга и управления на различных предприятиях нефтегазового комплекса, принципы работы систем управления энерготехнологическими комплексами, имеются ошибки и неточности	Демонстрирует достаточно полные знания основных этапов создания систем мониторинга и управления на различных предприятиях нефтегазового комплекса, принципы работы систем управления энерготехнологическими комплексами

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
условиях неопределенности	Знать 32.3 - последовательность работ при разработке энергоресурсосберегающих технологий транспорта и хранения углеводородов, систем мониторинга надежности и безопасности при управлении энерготехнологическими комплексами	Не знает последовательность работ при разработке энергоресурсосберегающих технологий транспорта и хранения углеводородов, систем мониторинга надежности и безопасности при управлении энерготехнологическими комплексами	Демонстрирует частичные знания последовательности работ при разработке энергоресурсосберегающих технологий транспорта и хранения углеводородов, систем мониторинга надежности и безопасности при управлении энерготехнологическими комплексами	Демонстрирует е знания последовательности работ при разработке энергоресурсосберегающих технологий транспорта и хранения углеводородов, систем мониторинга надежности и безопасности при управлении энерготехнологическими комплексами	Демонстрирует достаточно полные знания последовательности работ при разработке энергоресурсосберегающих технологий транспорта и хранения углеводородов, систем мониторинга надежности и безопасности при управлении энерготехнологическими комплексами
	Уметь У1.3: - анализировать параметры и критерии, определяющие эффективность, надежность систем при мониторинге и управлении технологическими процессами и производствами в сегменте топливной энергетики предлагать технологии совершенствования	Не умеет анализировать параметры и критерии, определяющие эффективность, надежность систем при мониторинге и управлении технологическими процессами и производствами в сегменте топливной энергетики предлагать технологии совершенствования	Способен фрагментарно анализировать параметры и критерии, определяющие эффективность, надежность систем при мониторинге и управлении технологическими процессами и производствами в сегменте топливной энергетики предлагать технологии совершенствования	Способен оценивать и анализировать параметры и критерии, определяющие эффективность, надежность систем при мониторинге и управлении технологическими процессами и производствами в сегменте топливной энергетики предлагать технологии совершенствования, имеются ошибки и неточности	Умеет оценивать и анализировать параметры и критерии, определяющие эффективность, надежность систем при мониторинге и управлении технологическими процессами и производствами в сегменте топливной энергетики предлагать технологии совершенствования
	Уметь У2.3 - проводить оценку эффективности работы энерготехнологических комплексов нефтегазового производства	Не умеет проводить оценку эффективности работы энерготехнологических комплексов нефтегазового производства	Способен фрагментарно проводить оценку эффективности работы энерготехнологических комплексов нефтегазового производства	Способен оценивать и проводить оценку эффективности работы энерготехнологических комплексов нефтегазового производства, имеются ошибки и неточности	Умеет оценивать и проводить оценку эффективности работы энерготехнологических комплексов нефтегазового производства

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
	Владеть В1.3 - навыками системного интеллектуального мышления коллективной генерации идей и осуществлять предложения по совершенствованию техники и технологий	Не владеет навыками системного интеллектуального мышления коллективной генерации идей и осуществлять предложения по совершенствованию техники и технологий	Частично владеет навыками системного интеллектуального мышления коллективной генерации идей и осуществлять предложения по совершенствованию техники и технологий	Владеет навыками системного интеллектуального мышления коллективной генерации идей и осуществлять предложения по совершенствованию техники и технологий, имеются ошибки и неточности	Достаточно полно владеет навыками системного интеллектуального мышления коллективной генерации идей и осуществлять предложения по совершенствованию техники и технологий
	Владеть В2.3 - навыками работы с системами управления технологическими процессами в области транспорта и хранения углеводородов	Не владеет навыками работы с системами управления технологическими процессами в области транспорта и хранения углеводородов	Частично владеет навыками работы с системами управления технологическими процессами в области транспорта и хранения углеводородов	Владеет навыками работы с системами управления технологическими процессами в области транспорта и хранения углеводородов, имеются ошибки и неточности	Достаточно полно владеет навыками работы с системами управления технологическими процессами в области транспорта и хранения углеводородов

КАРТА
обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой


Дисциплина Системный анализ при управлении энерготехнологическими комплексами

Код, направление подготовки 21.04.01 Нефтегазовое дело

Направленность (профиль) Управление эффективностью систем транспорта, хранения нефти и газа

№ 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.	Эксплуатация магистральных и технологических нефтегазопроводов. Объекты и режимы работы [Текст] : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки специалистов "Нефтегазовое дело" / В. О. Некрасов [и др.]; под общ. ред. Ю. Д. Земенкова ; ТюмГНГУ. -Тюмень : ТюмГНГУ, 2014.-282с.	56+ЭР*	15	100	+
2.	Качала В.В, Теория систем и системный анализ [Текст] : учебник для студентов вузов/ В. В. Качала. - М.: Академия, 2013. - 264 с.:	8	15	100	-
3.	Земенкова М.Ю. Системный анализ и технологический мониторинг надежности и безопасности при транспорте и хранении углеводородов/ М.Ю.Земенкова– Тюмень: ТИУ, 2017. – 270 с.	14+ЭР	15	100	+
4.	Девятков В.В. Методология и технология имитационных исследований сложных систем / В. В. Девятков. - Москва : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2014. - 444 с.	20	15	100	-
5.	Эксплуатация магистральных и технологических нефтегазопроводов. Объекты и режимы работы [Текст] : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки специалистов "Нефтегазовое дело" / В. О. Некрасов [и др.] ; под общ. ред. Ю. Д. Земенкова ; ТюмГНГУ. -Тюмень : ТюмГНГУ, 2014.-282с.	56+ЭР*	15	100	+
6.	Эксплуатация магистральных и технологических нефтегазопроводов. Процессы :	36+ЭР*	15	100	+

	учебное пособие ; под общей ред. Ю. Д. Земенкова. — Тюмень : ТюмГНГУ, 2014. — 260 с.				
7.	Энерго-механическое оборудование перекачивающих станций нефтепродуктопроводов [Текст]: учебное пособие / М. Ю. Земенкова [и др.]; под общей ред. Ю. Д. Земенкова. — Тюмень : ТИУ, 2016. — 396с.	36+ЭР*	15	100	+
8.	Энерготехнологические комплексы при проектировании и эксплуатации объектов транспорта и хранения углеводородного сырья: учебное пособие / Земенков Ю.Д., Шпилевой В.А., Подорожников С.Ю., Закирзаков А.Г. — Тюмень: ТюмГНГУ, 2015. — 206 с.	36+ЭР*	15	100	+

Заведующий кафедрой /
 Руководитель образовательной программы  Ю.Д. Земенков
 « 15 » 05 2019 г.
 Директор БИК _____ Д.Х. Каюкова
 « 15 » 05 2019 г.
 М.П.

**Дополнения и изменения
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Системный анализ при управлении энерготехнологическими комплексами
на 2020 - 2021 учебный год**

В рабочую программу вносятся следующие дополнения (изменения):
Пункт «Лицензионное программное обеспечение» актуализирован в части обновления:


Наименование ПО	Условия обновления ПО		Основание для использования ПО в ТИУ в указанный период (№ договора, дата заключения договора, срок действия договора, автоматическая пролонгация договора/необходимость заключения нового договора)
	Периодичность (ежегодно, по мере необходимости и т.п.)	Основание (на основании действующего договора, на основании дополнительного соглашения к договору, на основании заключения нового договора и т.п.)	
Microsoft Office Professional Plus	по мере необходимости	на основании заключения нового договора	Договор №6714-20 от 31.08.2020 до 31.08.2021
Microsoft Windows	по мере необходимости	на основании заключения нового договора	Договор №6714- 20 от 31.08.2020 до 31.08.2021
Zoom (бесплатная версия)	по мере необходимости	свободно-распространяемое ПО	Свободно-распространяемое ПО

В другой части содержание рабочей программы актуально для 2020/2021 учебного года.


Дополнения и изменения внес:
доцент, канд. техн. наук, доцент  М.Ю. Земенкова

Дополнения (изменения) в рабочую программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры транспорта углеводородных ресурсов

Протокол от « 31 » 08 2020 г. № 1 .

Заведующий кафедрой  Ю.Д. Земенков

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой/
Руководитель образовательной программы  Ю.Д. Земенков

« 31 » 08 2020 г.

**Дополнения и изменения
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Системный анализ при управлении энерготехнологическими комплексами
на 2021 - 2022 учебный год**

В рабочую программу вносятся следующие дополнения (изменения):

Пункт «Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы» актуализирован:

1) Предоставление доступа к международной реферативной базе данных научных изданий «Международный европейский индекс цитирования в области гуманитарных наук European Reference Index for the Humanities (ERIH)» (в открытом доступе) .

2) Библиотека научных журналов профессиональной ассоциации геологов, геофизиков, инженеров и специалистов наук о Земле (EAGE) (доступ предоставлен EAGE, так как университет является членом этой ассоциации).

3) Библиотека научно-технических статей по разработке нефтяных и газовых месторождений Общества инженеров-нефтяников SPE (доступ предоставлен SPE, так как университет является членом этого Общества).

В другой части содержание рабочей программы актуально для 2021/2022 учебного года.

Дополнения и изменения внес:

доцент, канд. техн. наук, доцент  М.Ю. Земенкова

Дополнения (изменения) в рабочую программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры транспорта углеводородных ресурсов

Протокол от « 17 » 06 2021 г. № 16 .

Заведующий кафедрой  Ю.Д. Земенков

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой/

Руководитель образовательной программы  Ю.Д. Земенков

« 17 » 06 2021 г.

**Дополнения и изменения
к рабочей программе дисциплины
Системный анализ при управлении энерготехнологическими комплексами
на 2022 - 2023 учебный год**

С учётом развития науки, практики, технологий и социальной сферы, а также результатов мониторинга потребностей работодателей, в рабочую программу вносятся следующие дополнения (изменения):

№ п/п	Вид дополнений/изменений	Содержание дополнений/изменений, вносимых в рабочую программу	
1	Актуализация списка используемых источников	Методология интеллектуального мониторинга эффективности технологического оборудования магистральных газопроводов : монография / С. М. Чекардовский ; ТИУ. - Тюмень : ТИУ, 2021. - 263 с. - Электронная библиотека ТИУ.	
2	Внести действующие нормативные документы	ГОСТ	Наименование
		ГОСТ Р 54202-2010	Ресурсосбережение. Газообразные топлива. Наилучшие доступные технологии сжигания
		ГОСТ Р 51901-2002	Управление надежностью. Анализ риска технологических систем
		ВСН 013-88	Строительство магистральных и промысловых трубопроводов в условиях вечной мерзлоты
		Р Газпром 045-2008	Методические рекомендации по критериям и оценке управленческого эффекта от использования научно-технических разработок
		ГОСТ Р 58218-2018	Нефтяная и газовая промышленность. Арктические операции. Обслуживание объектов
		СТО Газпром 9012-2010	Системы менеджмента качества. Положение об Уполномоченной организации по внедрению комплекса стандартов ОАО "Газпром" на системы менеджмента качества и оценке систем менеджмента качества
СТО Газпром 2-2.3-533-2011	Авторский надзор за монтажом, пусконаладкой, модернизацией и эксплуатацией технологического оборудования на производственных объектах ОАО "Газпром"		

Дополнения и изменения внес:

М.Ю. Земенкова, профессор, д.т.н., доцент, 

Дополнения (изменения) в рабочую программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры ТУР

Протокол от « 25 » 06 2022 г. № 12 .

Заведующий кафедрой ТУР

 Ю.Д. Земенков