

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
**ПРИЕМ 2017 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

**Системный анализ процессов химической технологии**

Направление подготовки/ специальность	<b>18.03.01 Химическая технология</b>		
Образовательная программа (направленность (профиль))	<b>Технология подготовки и переработки нефти и газа</b>		
Специализация			
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	4	семестр	8
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		

Заведующий кафедрой - руководитель Отделения химической инженерии Руководитель ООП Преподаватель		Е.И. Короткова
		О.Е. Мойзес
		Э.Д. Иванчина



2020 г.

**1. Роль дисциплины «Системный анализ процессов химической технологии» в формировании компетенций выпускника:**

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Результаты освоения ООП	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
					Код	Наименование
<b>Системный анализ процессов химической технологии</b>	8	ОПК(У)-5	Владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией	Р-3	ОПК(У)-5.В 7	Владеет навыками работы с базами данных по физико-химическим свойствам индивидуальных веществ.
					ОПК(У)-5.У 7	Умеет использовать базы данных при математическом описании промышленных химико-технологических процессов.
					ОПК(У)-5.З 7	Знает методы использования баз данных
		ПК(У)-2	Готовность применять аналитические и численные методы решения поставленных задач, использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программных средств сферы профессиональной деятельности, использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей профессиональной области, пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования	Р-3	ПК(У)-2.В 7	Владеет навыками программирования на языке высокого уровня для создания программной реализации математических моделей промышленных аппаратов.
					ПК(У)-2.У 7	Умеет моделировать работу технологических аппаратов процессов переработки нефтяного сырья
					ПК(У)-2.З 7	Знает физико-химические основы процессов переработки нефтяного сырья; методы математического моделирования процессов химической технологии.

## 2. Показатели и методы оценивания

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование раздела дисциплины	Методы оценивания (оценочные мероприятия)
Код	Наименование			
РД1	Применять знания о математических моделях для построения математических моделей конкретных процессов химических технологий	ОПК(У)-5	Раздел (модуль) 1. Предмет и задачи курса, его связь с другими дисциплинами. Раздел (модуль) 2. Системы и процессы - предмет кибернетики. Раздел (модуль) 3. Основные принципы системного анализа. Раздел (модуль) 4. Компьютерные моделирующие системы для расчета и оптимизации химических производств	Реферат Защита отчета по лабораторной работе
РД2	Самостоятельно выполнять расчеты основных технологических параметров процессов химических технологий с использованием разработанных математических моделей	ОПК(У)-5	Раздел (модуль) 2. Системы и процессы - предмет кибернетики. Раздел (модуль) 3. Основные принципы системного анализа. Раздел (модуль) 4. Компьютерные моделирующие системы для расчета и оптимизации химических производств.	Реферат Защита отчета по лабораторной работе
РД3	Выполнять обработку и анализ данных, полученных при теоретических и экспериментальных исследованиях процессов химических технологий	ПК(У)-2	Раздел (модуль) 3. Основные принципы системного анализа. Раздел (модуль) 4. Компьютерные моделирующие системы для расчета и оптимизации химических производств.	Реферат Защита отчета по лабораторной работе

## 3. Шкала оценивания

Порядок организации оценивания результатов обучения в университете регламентируется отдельным локальным нормативным актом – «Система оценивания результатов обучения в Томском политехническом университете (Система оценивания)» (в действующей редакции). Используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов обучения. Итоговая оценка (традиционная и литерная) по видам учебной

деятельности (изучение дисциплин, УИРС, НИРС, курсовое проектирование, практики) определяется суммой баллов по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации (итоговая рейтинговая оценка - максимум 100 баллов).

Распределение основных и дополнительных баллов за оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации устанавливается календарным рейтинг-планом дисциплины.

#### Рекомендуемая шкала для отдельных оценочных мероприятий входного и текущего контроля

% выполнения задания	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90%÷100%	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
70% - 89%	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов
55% - 69%	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
0% - 54%	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

#### Шкала для оценочных мероприятий экзамена

% выполнения заданий экзамена	Экзамен, балл	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90%÷100%	18 ÷ 20	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
70% - 89%	14 ÷ 17	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов
55% - 69%	11 ÷ 13	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
0% - 54%	0 ÷ 10	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

#### 4. Перечень типовых заданий

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
1.	Реферат	Тематика рефератов: 1. Предмет исследований отрасли знаний – химическая кибернетика 2. Иерархическая структура ХТС 3. Химическая модель ХТС
2.	Защита лабораторной работы	Вопросы: 1. Расчет теплообменного аппарата

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		2. Описание кинетики химической реакции 3. Системный анализ процесса компаундирования товарных бензинов
3.	Индивидуальное домашнее задание	Рассчитайте оптимальные рецептуры товарных бензинов различных марок заданного количества при вовлечении в процесс потока некондиционного бензина. <b>Исходные данные для расчета:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Состав и количество некондиционного бензина;</li> <li>2. Состав и количество потоков, направляемых на смешение;</li> <li>3. Требуемое количество товарного бензина заданной марки.</li> </ol> <b>Требуется:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определить оптимальное соотношение потоков, направляемых на смешение, при котором достигается максимальная экономическая эффективность (на основе определения коэффициента оптимальности Парето);</li> <li>2. Рассчитать свойства полученных бензинов.</li> </ol>
3.	Экзамен	Вопросы на экзамен: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Способы представления информации</li> <li>2. Многокритериальный анализ химических производств</li> <li>3. Взаимосвязь явлений в процессах и аппаратах химических производств</li> </ol>

### 5. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Реферат	Тема реферата выбирается студентом из списка, предложенного преподавателем. Три критерия оценки (защиты) реферата: содержание, защита студентом и оформление (соответствие ГОСТ).
2.	Защита лабораторной работы	Проводится в виде индивидуального собеседования; включает ответы на вопросы, связанные с методикой проведения лабораторной работы, анализом и обработкой полученных результатов
3.	Индивидуальное домашнее задание	Для более глубокой проработки материала дисциплины необходимо выполнение индивидуальных домашних заданий, которые помогут студенту приобрести необходимые практические навыки. Индивидуальные домашние задания являются обязательными для выполнения, и невыполнение хотя бы одного из них, является основанием для не допуска студента к итоговой аттестации по дисциплине. Индивидуальные задания способствуют углубленному изучению теоретических вопросов организации и нормирования труда и являются основой для проверки степени усвоения приобретенных знаний и достижения результатов по дисциплине. Для равномерного планирования самостоятельной работы студента, студент получает методические указания к курсовой работе и календарный план дисциплины, с указанием дат для

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		<p>сдачи индивидуальных заданий. Индивидуальные задания выполняются самостоятельно и оформляются в отчет. В даты сдачи заданий, преподаватель собирает индивидуальные задания, проверяет их и ставит роспись, если работа зачтена, не законченные работы не зачитываются, дорабатываются и сдаются заново.</p> <p>Индивидуальные домашние задания выполняются студентом по каждой теме дисциплины и соответствуют календарному рейтинг плану дисциплины.</p>
4.	Экзамен	Устный ответ (с использованием подготовленного письменного материала) на индивидуальный экзаменационный билет.

**КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ**  
**2020 / 2021 учебный год**

ОЦЕНКИ			Дисциплина <i>«Системный анализ процессов химической технологии»</i>	Лекции	22	час.
«Отлично»	A	90 - 100 баллов		по направлению 18.03.01 <i>Химическая технология</i>	Практ. занятия	0
	«Хорошо»	B	80 – 89 баллов		Лаб. занятия	22
C		70 – 79 баллов	<b>Всего ауд. работа</b>		44	<b>час.</b>
«Удовл.»	D	65 – 69 баллов	CPC		64	час.
	E	55 – 64 баллов	<b>ИТОГО</b>		<b>108</b>	<b>час.</b>
Зачтено	P	55 - 100 баллов				<b>3</b>
Неудовлетворительно / незачтено	F	0 - 54 баллов				

**Результаты обучения по дисциплине (сформулировать для конкретной дисциплины):**

РД1	Применять знания о математических моделях для построения математических моделей конкретных процессов химических технологий
РД2	Самостоятельно выполнять расчеты основных технологических параметров процессов химических технологий с использованием разработанных математических моделей
РД3	Выполнять обработку и анализ данных, полученных при теоретических и экспериментальных исследованиях процессов химических технологий

**Оценочные мероприятия:**

Для дисциплин с формой контроля – зачет (дифференцированный зачет)

Оценочные мероприятия		Кол-во	Баллы
<b>Текущий контроль:</b>			
<b>П</b>	Посещение занятий	33	33
<b>ТК1</b>	Защита отчета по лабораторной работе	5	25
<b>ТК3</b>	Реферат	2	24
<b>ЭК</b>	Электронный образовательный ресурс (ДОТ)	1	18
	<b>ИТОГО</b>		<b>100</b>

Неделя	Дата начала недели	Результат обучения по дисциплине	Учебная деятельность	Кол-во часов		Оценочное мероприятие	Кол-во баллов	Информационное обеспечение		
				Ауд.	Сам.			Учебная литература	Интернет-ресурсы	Видео-ресурсы
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1		РД1	Лекция 1. <i>Введение</i>	1		П	1	ОСН 1	ЭР 1	
			Лабораторная работа 1. <i>Введение в объектно-ориентированное программирование на языке высокого уровня</i>	2		П, ТК1	6	ОСН 1	ЭР 1	
			Практическое занятие 1. <i>Введение</i>	1		П	1	ОСН 1	ЭР 1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента		12	ЭК	1	ДОП 1, ДОП 2	ЭР 1	
2		РД1 РД2	Лекция 2. <i>Модели химико-технологического производства</i>	1		П	1	ОСН 1, ОСН 2, ОСН 3	ЭР 1	
			Лабораторная работа 2. <i>Системный анализ процесса компаундирования товарных бензинов</i>	2		П	1	ОСН 1, ОСН 2, ОСН 3	ЭР 1	
			Практическое занятие 2. <i>Модели химико-технологического производства</i>	1		П	1	ОСН 1, ОСН 2, ОСН 3	ЭР 1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента		6	ЭК	1	ДОП 3 ДОП 4	ЭР 1	
3		РД1 РД2	Лекция 3. <i>Интеллектуальные системы химических технологий. Модели знаний</i>	1		П	1	ОСН 1, ОСН 2, ОСН 3	ЭР 1	
			Лабораторная работа 2. <i>Системный анализ процесса компаундирования товарных бензинов</i>	2		П, ТК1	6	ОСН 1, ОСН 2, ОСН 3	ЭР 1	
			Практическое занятие 3. <i>Интеллектуальные системы химических технологий. Модели знаний</i>	1		П	1	ОСН 1, ОСН 2, ОСН 3	ЭР 1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента		6	ЭК	1	ДОП 5 ДОП 6	ЭР 1	
4		РД1 РД2 РД3	Лекция 4. <i>Взаимосвязь явлений в процессах и аппаратах химических производств</i>	1		П	1	ОСН 1, ОСН 2, ОСН 3	ЭР 1	
			Лабораторная работа 3. <i>Модульный принцип расчета ХТС</i>	2		П	1	ОСН 1, ОСН 2, ОСН 3	ЭР 1	
			Практическое занятие 4. <i>Взаимосвязь явлений в процессах и аппаратах химических производств</i>	1		П	1	ОСН 1, ОСН 2, ОСН 3	ЭР 1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента		4	ЭК	1	ДОП 3 ДОП 5	ЭР 1	
5		РД1 РД2 РД3	Лекция 5. <i>Концепции создания ХТС. Часть 1</i>	1		П	1	ОСН 1, ОСН 2, ОСН 3	ЭР 1	
			Лабораторная работа 3. <i>Модульный принцип расчета ХТС</i>	2		П	1	ОСН 1, ОСН 2, ОСН 3	ЭР 1	
			Практическое занятие 5. <i>Концепции создания ХТС. Часть 1</i>	1		П	1	ОСН 1, ОСН 2, ОСН 3	ЭР 1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента		5	ЭК	1	ДОП 1 ДОП 3	ЭР 1	
6		РД1 РД2 РД3	<b>Конференц-неделя 1</b>			ТК-2	12			
			Лекция 6. <i>Концепции создания ХТС. Часть 2</i>	1		П	1	ОСН 1, ОСН 2, ОСН 3	ЭР 1	
			Лабораторная работа 3. <i>Модульный принцип расчета ХТС</i>	2		П, ТК1	6	ОСН 1, ОСН 2, ОСН 3	ЭР 1	
			Лекция 7. <i>Концепции создания ХТС. Часть 2</i>	1		П	1	ОСН 1, ОСН 2, ОСН 3	ЭР 1	

Неделя	Дата начала недели	Результат обучения по дисциплине	Учебная деятельность	Кол-во часов		Оценочное мероприятие	Кол-во баллов	Информационное обеспечение		
				Ауд.	Сам.			Учебная литература	Интернет-ресурсы	Видеоресурсы
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента		5	ЭК	1	ДОП 4 ДОП 5	ЭР 1	
			<b>Всего по контрольной точке (аттестации) 1</b>							
7		РД 1 РД 2 РД 3	Лекция 8. Системный анализ – стратегия обработки информации о функционировании химико-технологических процессов	1		П	1	ОСН 1, ОСН 2, ОСН 3	ЭР 1	
			Лабораторная работа 4. Построение интеллектуальной системы с использованием языка программирования высокого уровня	4		П, ТК1	6	ОСН 1, ОСН 2, ОСН 3	ЭР 1	
			Лекция 8. Системный анализ – стратегия обработки информации о функционировании химико-технологических процессов	1		П	1	ОСН 1, ОСН 2, ОСН 3	ЭР 1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента		14	ЭК	1	ДОП 3 ДОП 5	ЭР 1	
8		РД 1 РД 2 РД 3	Лекция 9. Реализация стратегии системного анализа в диалоговом режиме «Человек-ЭВМ» и построении интеллектуальных систем в химической технологии	1		П	1	ОСН 1, ОСН 2, ОСН 3	ЭР 1	
			Лабораторная работа 5. Идентификация значений кинетических параметров при математическом моделировании химических превращений	1		П	1	ОСН 1, ОСН 2, ОСН 3	ЭР 1	
			Лекция 10. Реализация стратегии системного анализа в диалоговом режиме «Человек-ЭВМ» и построении интеллектуальных систем в химической технологии	1		П	1	ОСН 1, ОСН 2, ОСН 3	ЭР 1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента		3	ЭК	1	ДОП 2 ДОП 5	ЭР 1	
9		РД 1 РД 2 РД 3	Лекция 11. Математическое описание взаимосвязанных явлений и процессов энерго- и массопереноса при моделировании ХТС	1		П	1	ОСН 1, ОСН 2, ОСН 3	ЭР 1	
			Лабораторная работа 5. Идентификация значений кинетических параметров при математическом моделировании химических превращений	1		П	1	ОСН 1, ОСН 2, ОСН 3	ЭР 1	
			Лекция 12. Математическое описание взаимосвязанных явлений и процессов энерго- и массопереноса при моделировании ХТС	1		П	1	ОСН 1, ОСН 2, ОСН 3	ЭР 1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента		3	ЭК	3	ДОП 1 ДОП 2	ЭР 1	
10		РД 1 РД 2 РД 3	Лекция 13. Системный анализ и оптимизация ХТС	1		П	1	ОСН 1, ОСН 2, ОСН 3	ЭР 1	
			Лабораторная работа 5. Идентификация значений кинетических параметров при математическом моделировании химических превращений	2		П	1	ОСН 1, ОСН 2, ОСН 3	ЭР 1	
			Лекция 14. Системный анализ и оптимизация ХТС	1		П	1	ОСН 1, ОСН 2, ОСН 3	ЭР 1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента		3	ЭК	3	ДОП 3 ДОП 4	ЭР 1	
11		РД 1 РД 2 РД 3	<b>Конференц-неделя 2</b>			ТК2	12			
			Лекция 15. Многокритериальный анализ химических производств	1		П	1	ОСН 1, ОСН 2, ОСН 3	ЭР 1	
			Лабораторная работа 5. Идентификация значений кинетических параметров при математическом моделировании химических превращений	2		П, ТК1	6	ОСН 1, ОСН 2, ОСН 3	ЭР 1	
			Лекция 16. Многокритериальный анализ химических производств	1		П	1	ОСН 1, ОСН 2, ОСН 3	ЭР 1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента		3	ЭК	4	ДОП 5 ДОП 6	ЭР 1	
			<b>Всего по контрольной точке (аттестации) 2</b>				<b>100</b>			
			<b>Общий объем работы по дисциплине</b>	44	64		<b>100</b>			

**Информационное обеспечение:**

№ (код)	Основная учебная литература (ОСН)	№ (код)	Название электронного ресурса (ЭР)	Адрес ресурса
ОСН 1	Баннов П.Г. Процесс переработки нефти: учебно-методическое пособие / П.Г. Баннов. – 2-е изд., перераб. и доп. – СПб.: ХИМИЗДАТ, 2009 – 368 с.	ЭР 1	Электронный курс «Системный анализ процессов химической технологии»	<a href="https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=2272">https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=2272</a>
ОСН 2	Ахметов С. А. Технология глубокой переработки нефти и газа : учебное пособие для вузов / С. А. Ахметов. – 2-е изд., перераб. и доп.. – Санкт-Петербург: Недра, 2013. – 541 с.			
ОСН 3	Технология и математическое моделирование реакционных процессов переработки высших парафинов в линейные алкилбензолы : учебное пособие [Электронный ресурс] / А. В. Кравцов [и др.]; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — 1 компьютерный файл (pdf; 3.2 МВ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2010. — Заглавие с титульного экрана. — Электронная версия печатной публикации. — Доступ из корпоративной сети ТПУ.			
№ (код)	Дополнительная учебная литература (ДОП)			
ДОП 1	Кравцов А. В. Интеллектуальные системы в химической технологии и инженерном образовании. Нефтехимические процессы на Pt-катализаторах / А. В. Кравцов, Э. Д. Иванчина. – Новосибирск: Наука, 1996. – 200 с.			
ДОП 2	Системный анализ и повышение эффективности нефтеперерабатывающих производств методом математического моделирования: учебное пособие / А. В. Кравцов [и др.]. – Томск: Изд-во ТПУ, 2004. – 170 с.			
ДОП 3	Лебедев В. А. Моделирование и оптимизация многопроцессорных систем оперативного управления / В. А. Лебедев, В. А. Терсков. – Москва: МАКС Пресс, 2002. – 330 с.			
ДОП 4	Романов В. Н.. Системный анализ / В. Н. Романов; Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования РФ; Северо-Западный государственный заочный технический университет. – СПб.: Изд-во СЗТУ, 2005. – 187 с.			
ДОП 5	Антонов А. В. Системный анализ: учебник для вузов / А. В. Антонов. – 3-е изд., стер.. – Москва: Высшая школа, 2008. – 454 с.			
ДОП 6	Рыков А. С. Системный анализ: модели и методы принятия решений и поисковой оптимизации / А. С. Рыков; Московский государственный институт стали и сплавов (МИСиС). — Москва: Издательский Дом МИСиС, 2009. — 608 с.			

Составил:  
 профессор ОХИ ИШПР  
 «18» 08 2017 г.

  
 Э.Д. Иванчина

Согласовано:  
 Заведующий кафедрой - руководитель ОХИ  
 на правах кафедры,  
 д.х.н, профессор

  
 Е.И. Короткова

«18» 08 2017 г.