

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ПРИЕМ 2016 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ заочная

МОДЕЛИРОВАНИЕ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ			
Направление подготовки/ специальность	18.03.01 Химическая технология		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Химическая технология переработки нефти и газа		
Специализация	Технология нефтегазохимии и полимерных материалов		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	4	семестр	8
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Заведующий кафедрой - руководитель ОХИ на правах кафедры	Е.И. Короткова		
Руководитель специализации	Т.Н. Волгина		
Преподаватель	И.М. Долганов		

2020 г.

1. Роль дисциплины «Коллоидная химия» в формировании компетенций выпускника:

Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код	Наименование
ОПК(У)-5	Владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией	ОПК(У)-5.B6	Владеет методами поиска и обмена информацией в компьютерных сетях, пакетами прикладных программ при моделирования химико-технологических процессов
		ОПК(У)-5.У6	Умеет выполнять обработку результатов моделирования с применением прикладных компьютерных программ
		ОПК(У)-5.36	Знает основные методы получения, хранения и переработки информации при моделировании ХТП
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	ПК(У)-2.B2	Владеет алгоритмами численных методов, навыками программирования и самостоятельного выполнения компьютерных расчетов при моделировании, и оптимизации объектов химической технологии
		ПК(У)-2.У2	Умеет применять численные методы, использовать языки программирования и прикладные программы для решения профессиональных задач
		ПК(У)-2.32	Знает основные модели структуры потоков, алгоритмы численных методов, методологию анализа результатов моделирования
ДПК(У)-1	Способность планировать и проводить химические эксперименты, проводить обработку результатов эксперимента, оценивать погрешности, применять методы математического моделирования и анализа при исследовании химико-технологических	ДПК(У)-1.B6	Владеет методами построения математических моделей ХТП и интерпретации полученных результатов; методами математической статистики для обработки результатов активных и пассивных экспериментов
		ДПК(У)-1.У6	Умеет применять методы математического моделирования при исследовании ХТП, применять методы корреляционного и регрессионного анализа при обработке экспериментальных данных и методы планирования эксперимента
		ДПК(У)-1.36	Знает методы построения физико-химических и эмпирических моделей ХТП; методы математической статистики для обработки результатов активных и пассивных экспериментов

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.	Освоить методы построения математических моделей химико-технологических процессов	ДПК(У)-1	Раздел 1. Методологические основы построения математических моделей процессов химической технологии; Раздел 2. Кинетические модели химических реакций Раздел 3. Моделирование структуры движущегося потока Раздел 4 Моделирование гомогенных химических реакторов Раздел 5 Модели тепловых и массообменных процессов Раздел 6 Статистические модели на базе пассивного и активного эксперимента Раздел 7 Статистические модели оптимальной области исследования	Самостоятельная работа Контрольная работа 1, 2 Защита отчета по лабораторным работам Реферат Тест Самоконтроль по лекциям ИД31, ИД32
РД2.	Самостоятельно выполнять компьютерные расчеты при моделировании ХТП	ОПК(У)-5 ПК(У)-2	Раздел 2. Кинетические модели химических реакций Раздел 3. Моделирование структуры движущегося потока Раздел 4 Моделирование гомогенных химических реакторов Раздел 5 Модели тепловых и массообменных процессов Раздел 6 Статистические модели на базе пассивного и активного эксперимента Раздел 8 Методы оптимизации ХТП	Защита отчета по лабораторным работам Самоконтроль по лекциям

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.	Самоконтроль по лекциям (тесты после каждой лекции)	1. Назовите два основных вида математических моделей 2. Приведите типовые гидродинамические модели 3. Сформулируйте закон действующих масс
2.	Самостоятельная работа	1. Записать кинетическую модель химической реакции (реакция дана)
3.	Контрольная работа 1	Вариант билета: 1. Понятие математического моделирования и модели. 2. Гидродинамические- ячеечная и диффузионные модели 3. Записать кинетическую модель для схемы превращения: (схема дана)
4.	Контрольная работа 2	Пример билета 1. Запишите тепловое уравнение химического реактора РИС нестационарного, политропического для реакции (реакция дана) 2. Запишите тепловое уравнение теплообменника «труба в трубе».
5.	Реферат	Тематика презентаций: 1. Математическое моделирование в химической технологии

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		2. Математическое моделирование в нефтехимии 3. Математическое моделирование в биотехнологии 4. История математического моделирования 5. Ресурсосбережение и ресурсоэффективность в химической промышленности 6. Химические реакторы в нефтепереработке и нефтехимии 7. Новые направления в математическом моделировании химико-технологических процессов 8. Темы по выбору студента
6.	Тест	Варианты вопросов: По способу организации процесса химические реакторы подразделяют на: стационарные и нестационарные периодические, непрерывные, полупериодические реакторы смешения и реакторы вытеснения Процесс теплообмена в теплообменнике "труба в трубе" можно описать моделью : моделью "смешение-смешение" моделью "вытеснение-вытеснение" ячеечной моделью
7.	Защита лабораторной работы	Моделирование кинетики гомогенных химических реакций Вопросы: 1. Что такое моделирование? 2. Сформулируйте закон действующих масс для гомогенной и гетерогенной химической реакции. 3. Запишите кинетическую модель для следующей химической реакции (реакция дана) Моделирование гомогенных химических реакторов Вопросы: 1. Запишите основные типовые гидродинамические модели. 2. С чего приступаете к разработке модели химического реактора 3. Запишите модели реакторов идеального смешения (или другого) в общем виде 4. Запишите тепловое уравнение химического реактора определенного типа (РИС, РИВ и т.д.) 5. Запишите модель реактора ИВ для реакции (реакция дана) и т.д.
8.	ИДЗ 1	Вывести уравнение скорости гетерогенной химической реакции для данного механизма реакции одним из методов (варианты даны) Пример: Получить уравнение скорости реакции крекинга методом стационарных концентраций:

Оценочные мероприятия		Примеры типовых контрольных заданий
		$1. \text{C}_4\text{H}_{10} + z \xrightleftharpoons{k_1} z \text{C}_4\text{H}_{10}$ $2. z \text{C}_4\text{H}_{10} \xrightleftharpoons{k_2} z \text{C}_2\text{H}_4 + \text{C}_2\text{H}_6$ $3. z \text{C}_2\text{H}_4 \xrightarrow{k_3} z + \text{C}_2\text{H}_4$ $\text{C}_4\text{H}_{10} \longrightarrow \text{C}_2\text{H}_4 + \text{C}_2\text{H}_6$
9.	ИДЗ 2	Составить систему уравнений для пластинчатого теплообменника.
10.	Экзамен	Вопросы на экзамен: 1. Понятие кибернетики 2. Основные методы моделирования: физическое, математическое 3. Виды моделей (детерминированные, статистические). 4. Эмпирический и структурный подходы 5. Моделирование кинетики гомогенных химических реакций 6. Моделирование кинетики гетерогенных химических реакций. Метод Лэнгмюра 7. Метод графов 8. Метод стационарных концентраций 9. Гидродинамические модели: - идеального смешения - идеального вытеснения - диффузионные - ячеечная 10. Классификация реакторов 11. Математические модели гомогенных изотермических реакторов: идеального смешения; идеального вытеснения; с учетом продольного и радиального перемешивания; каскада реакторов 12. Математические модели теплообменных аппаратов : Смешение-смешение, Вытеснение-вытеснение, Смешение-вытеснение 13. Математические модели химических реакторов с учетом переноса тепла 14. Моделирование массообменных процессов. Моделирование противоточного адсорбционного аппарата

11. Методические указания по процедуре оценивания

Оценочные мероприятия		Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Опрос в конце лекции	Проводится в конце каждой лекции в электронном курсе. За верный ответ на вопросы теста

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
	(самоконтроль-тесты)	студенты получают баллы.
2.	Контрольные работы	Самостоятельное написание ответов на теоретические вопросы и решение задачи в заданный временной аудиторный интервал времени. Критерий оценки – правильность решения (оценивание в баллах согласно рейтинг-плану).
3.	Тест	Самостоятельное представление ответов на теоретические вопросы. Оценивание-согласно рейтинг-плану дисциплины.
4.	Реферат	Тема реферата выбирается студентом из списка, предложенного преподавателем. Три критерия оценки (защиты) реферата: полнота раскрытия темы, авторской подход в представлении материала и оформление (соответствие ГОСТ).
5.	Защита лабораторной работы	Проводится в виде индивидуального собеседования после выполнения и представления отчета по лабораторной работе. Защита представляет ответы на вопросы, связанные с методикой проведения лабораторной работы, анализом и обработкой полученных результатов. За выполнение и защиту лабораторной работы студенты получают баллы (количество баллов указано в рейтинг-плане дисциплины).
6.	ИДЗ 1	Студентам предлагается решить задачу для индивидуального варианта. За верное решение задания начисляются баллы (количество баллов указано в рейтинг-плане дисциплины).
7.	ИДЗ 2	Студентам предлагается решить 6 задач. За верное решение задания начисляются баллы (количество баллов указано в рейтинг-плане дисциплины).
8.	Экзамен	После выполнения всех заданий студент допускается к сдаче экзамена. Устный ответ (с использованием подготовленного письменного материала) на индивидуальный экзаменационный билет, содержащий два теоретических вопроса и задачу. Максимальное количество баллов за экзамен - 20. Оценка формируется, как результирующая: количество баллов, набранное в семестре плюс количество баллов за экзамен.

2016 год

по направлению: 18.03.01 «Химическая технология»,

Результаты обучения по дисциплине:

Освоить методы построения математических моделей химико-технологических процессов
Самостоятельно выполнять компьютерные расчеты при моделировании ХТП

Оценочные мероприятия:

Для дисциплин с формой контроля - экзамен

Дополнительные баллы

ПА1	Экзамен	1	20
ИТОГО			100

ИТОГО			5

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 РД2	Лекция 1. Основные определения метода моделирования. Подходы к построению математических моделей. Моделирование кинетики гомогенных химических реакций	2		П	1	ОСН 1-3 ДОП 5	ЭР 1-5	
			Лабораторная работа 1 Инструктаж по ТБ. Исследование зависимости константы скорости от температуры	2		ТК1	8	ОСН 1,2 ДОП 4	ЭР 1-5	
			Самоконтроль по лекциям		4	ТК8	3	ОСН 1-3 ДОП 5	ЭР 1-5	
2		РД1 РД2	Лекция 2. Методы построения кинетических моделей гетерогенных химических реакций	2		П	1	ОСН 1-3 ДОП 5	ЭР 1-5	
			Самоконтроль по лекциям		4	ТК8	3	ОСН 1-3 ДОП 5	ЭР 1-5	
3		РД1 РД2	Лекция 3. Типовые математические модели структуры потоков в аппаратах.	2		П	1	ОСН 1-3 ДОП 5	ЭР 1-5	
			Самоконтроль по лекциям		4	ТК8	3	ОСН 1-3 ДОП 5	ЭР 1-5	
			Подготовка к лабораторной работе и защите ЛР		6			ОСН 1-3 ДОП 5	ЭР 1-5	
4		РД1 РД2	Выполнение ИДЗ1		8	ТК5	4		ЭР 1-5	
			Лекция 4. Математическое моделирование гомогенных изотермических химических реакторов	2		П	1	ОСН 1-3 ДОП 5,6	ЭР 1-5	
			Лабораторная работа 2. Моделирование кинетики гомогенных химических реакций	2		ТК1	8	ОСН 1,2 ДОП 4		
			Самоконтроль по лекциям		4	ТК8	3	ОСН 1-3 ДОП 5	ЭР 1-5	
			Самостоятельная работа			ТК2	4	ОСН 1-3 ДОП 5		
5		РД1 РД2								
			Лекция 5 Математическое моделирование гомогенных неізотермических химических реакторов. Математическое моделирование теплообменных аппаратов и массообменных процессов	2		П	1	ОСН 1,3 ДОП 5,6	ЭР 1-5	
			Самоконтроль по лекциям		4	ТК8	2	ОСН 1-3 ДОП 5	ЭР 1-5	
					6			ОСН 1-3	ЭР 1-5	

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
6		РД1 РД2	Подготовка к лабораторной работе и защите ЛР					ДОП 4,5		
			Подготовка реферата		8	ТК4	4		ЭР 1–5	
7		РД1 РД2								
			Тест		6	ТК7	3	ОСН 1-3 ДОП 5	ЭР 1–5	
8		РД1 РД2	Лабораторная работа 3 <i>Моделирование гомогенных химических реакторов</i>	2			8	ОСН 1-3 ДОП 4,5	ЭР 1–5	
9		РД1 РД2	Конференц-неделя 1							
			Контрольная работа 1		8	ТК3	5	ОСН 1-3 ДОП 2	ЭР 1–5	
			Всего по контрольной точке (аттестации) 1	16	62		63			
10		РД2	Лабораторная работа 4. <i>Моделирование теплообменных аппаратов в стационарном режиме</i>	2			8		ЭР 1–5	
			Подготовка к лабораторной работе и защите ЛР		2			ОСН 1,2 ДОП 1,2	ЭР 1–5	
11		РД1 РД2								
12		РД1 РД2								
13		РД1 РД2								

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
14		РД2								
			ИД32		8	ТК6	4	ОСН 1-3 ДОП 5,6	ЭР 1–5	
15		РД2								
			Подготовка к контрольной работе		4			ОСН 1-3 ДОП 5,6		
16		РД2								
			Контрольная работа		6	ТК3	5	ОСН 1-3 ДОП 5	ЭР 1–5	
17		РД2								
			Подготовка к итоговой работе		4	ТК3		ОСН 1-3 ДОП 5,6	ЭР 1–5	
18		РД1 РД2	Конференц-неделя 2							
			Экзамен		4	ПА1		ОСН 1-3 ДОП 5,6	ЭР 1–5	
							17			
			Всего по контрольной точке (аттестации) 2	2	28		80			
			Экзамен			ПА1	20			
			Общий объем работы по дисциплине	72	108		100			

Информационное обеспечение:

№ (код)	Основная учебная литература (ОСН)	№ (код)	Название электронного ресурса (ЭР)	Адрес ресурса
ОСН 1	Ушева Н.В., Мойзес О.Е., Митянина О.Е., Кузьменко Е.А. Математическое моделирование химико-технологических процессов. Учебное пособие.-2014.-158 с. Схема доступа: http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/m366.pdf	ЭР 1	Электронный курс «Моделирование химико-технологических процессов»	https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=2302
ОСН 2	Кравцов А.В., Ушева Н.В., Кузьменко Е.А., Фёдоров А.Ф. Математическое моделирование химико-технологических процессов. Лабораторный практикум. Часть 1. Томск. 2013. – 136 с. Схема доступа: http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/m266.pdf	ЭР 2	Электронно-библиотечная система «Лань»	https://e.lanbook.com/
ОСН 3	Гумеров А.Н., Валеев А.Н и др. Математическое моделирование химико-технологических процессов. Учебное пособие.– Лань, 2014.– 176 с.	ЭР 3	Электронно-библиотечная	https://urait.ru/

Схема доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=41014	
№ (код)	Дополнительная учебная литература (ДОП)
ДОП 1	Мойзес О.Е., Е. А. Кузьменко. Углубленный курс информатики: учебное пособие [Электронный ресурс]; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), — Томск: Изд-во ТПУ, 2014. — 157 с Схема доступа: http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/m365.pdf
ДОП 2	Гартман Т.Н., Клушин Д.В. Основы компьютерного моделирования химико-технологических процессов: Учебное пособие для вузов.-М.:ИКЦ «Академкнига», 2008.-416 с. Схема доступа: https://e.lanbook.com/book/126905
ДОП 3	Н. И. Кривцова, О. Е. Мойзес. Дополнительные главы математики. Статистический анализ. Учебное пособие.— Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ)- Томск: Изд-во ТПУ, 2015. — 86 с. Схема доступа: http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2016/m006.pdf (контент)

система «Юрайт»		
ЭР 4	Научно-электронная библиотека eLIBRARY.RU	https://elibrary.ru/defaultx.asp
ЭР 5	Электронно-библиотечная система «Консультант студента»	http://www.studentlibrary.ru/
№ (код)	Видеоресурсы (ВР)	Адрес ресурса
ВР 1		
ВР 2		

Составил: _____ (И.М. Долганов)
«26» 06 2019 г.

Согласовано:
Руководитель подразделения _____ (Е.И. Короткова)
«28» 06 2019 г.