

Материалы фонда оценочных средств по дисциплине

«Математическое моделирование химико- технологических процессов» включают:

1. Паспорт оценивания результатов обучения по дисциплине
2. Оценочные средства текущего контроля по дисциплине в семестре
 - 2.1. Варианты заданий по самостоятельным работам
 - 2.2. Темы творческих заданий (командный метод, реферат. доклад, презентация)
 - 2.3. Комплект заданий для тестирования
3. Оценочные средства промежуточной аттестации по дисциплине в семестре
 - 3.1. Перечень тем для проведения промежуточного контроля
 - 3.2. Билеты для промежуточного контроля

1 Паспорт оценивания результатов обучения (компетенций) по дисциплине

Направление подготовки: Энерго-и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии; Институт: ИПР

Образовательный модуль (учебная дисциплина)	Компетенции ФГОС	Результаты обучения по ООП ТПУ	Декомпозиция		
			Знания	Умения	Владение опытом
Математическое моделирование химико-технологических процессов	Способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ПК-1); способностью работать с информацией в глобальных компьютерных сетях (ПК-5); готовность изучать научно-техническую информацию, анализировать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований (ПК-19); способностью применять современные методы исследования технологических процессов и природных сред, использовать компьютерные средства в научно-исследовательской работе (ПК-20); способностью моделировать	Р3 Ставить и решать задачи производственного анализа, связанные с созданием и переработкой материалов с использованием моделирования объектов и процессов химической технологии нефтехимии и биотехнологии Р5 Проводить теоретические и экспериментальные исследования в области энерго-и ресурсосберегающих процессов химической технологии, нефтехимии и биотехнологии	статистические методы планирования экспериментальных исследований и обработки их результатов; построение и анализ эмпирических моделей; стратегию организации оптимального эксперимента; методы математического моделирования в оптимизации и проектировании процессов химической биотехнологии; основные модели структуры потоков, теплообменных и	осуществлять идентификацию параметров математической модели, моделирование, оптимизацию и проектирование процессов химической технологии, биотехнологии; - производить выбор аппарата и рассчитывать технологические параметры процесса с учетом реализации задач энерго- и ресурсосбережения.	методами математической статистики для обработки результатов активных и пассивных экспериментов, пакетами прикладных программ для моделирования химико-технологических процессов; - методами анализа и расчета процессов в промышленных аппаратах, определением технологических показателей работы аппаратов.

	<p>энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии (ПК-22);</p> <p>умением логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь (ОК-2);</p> <p>стремлением к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства (ОК-7);</p>		<p>массообменных процессов, методы идентификации параметров модели и установления адекватности модели.</p>		
--	--	--	--	--	--

2 Оценочные средства текущего контроля по дисциплине в семестре

2.1. Варианты заданий по самостоятельным работам:

Самостоятельная работа 1

Результаты обучения по дисциплине:

РД1 Освоить методологию построения математических моделей основанных на физико- химической сущности процессов химической технологии

Компетенции:

- способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ПК-1);
- способность моделировать энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии (ПК-22);

Критерии оценивания:

90-100 % правильных ответов – 2 балла (продвинутый уровень);

89-70% правильных ответов – 1,5 балла (базовый уровень);

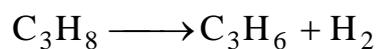
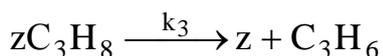
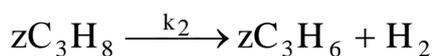
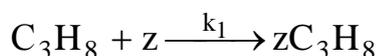
55-69% правильных ответов – 1 балл (пороговый уровень).

Пример задания.

Вариант 1

Выразить скорость гетерогенной химической реакции методом стационарных концентраций

Реакция дегидрирования



Самостоятельная работа 2

Результаты обучения по дисциплине:

РД1 Освоить методологию построения математических моделей основанных на физико-химической сущности процессов химической технологии

РД3 Применять численные методы и компьютерные технологии при решении инженерных задач

Компетенции:

- способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ПК-1);

- способностью моделировать энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии (ПК-22);

Критерии оценивания:

90-100 % правильных ответов – 4 балла (продвинутый уровень);

89-70% правильных ответов – 3 балла (базовый уровень);

55-69% правильных ответов – 2,2 балла (пороговый уровень).

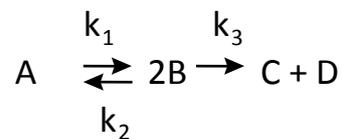
Пример задания

Вариант 1

1. Реакторы с неподвижным слоем катализатора. Реакторы полочного типа. Преимущества и недостатки.

2. Квазигомогенные модели реакторов с неподвижным слоем катализатора.

Составить математическую модель расчета для адиабатического реактора с учетом радиальной диффузии, в котором протекают химические реакции:



2.2. Тематика творческих заданий по дисциплине для командной работы

РД1 Освоить методологию построения математических моделей основанных на физико-химической сущности процессов химической технологии.

РД4 Освоить методологию анализа результатов моделирования, формирования и прогнозирования функционирования производственного объекта в реальных условиях.

- способностью работать с информацией в глобальных компьютерных сетях (ПК-5);
- готовность изучать научно-техническую информацию, анализировать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований (ПК-19);
- умение логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь (ОК-2);
- стремление к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства (ОК-7);

№ п/п	Темы заданий	Состав команды
1	Построение кинетических моделей гетерогенных химических реакций	
2	Методы идентификации кинетических параметров	
3	Разработка математических моделей тепловых процессов	
4	Разработка математических моделей массообменных процессов	
5	Составление моделей гетерогенных химических реакторов	

Выполнение задания предполагает подготовку реферата, презентации, доклада и выступление с докладом в период конференц-недели.

2.3. Комплект заданий для входного тестирования

Пример варианта контрольного задания:

1. Закончите определение: Математическое моделирование это метод _____
2. Назовите области применения метода математического моделирования в химической технологии _____
3. Закончите определение: Математическая модель это _____
4. Сформулируйте закон действующих масс: _____
5. Составьте кинетическую модель для следующих химических реакций:

$$A + B \xrightleftharpoons[k_2]{k_1} 2C \xrightarrow{k_3} E$$
6. Напишите уравнение гидродинамической модели идеального смешения _____
7. Какие составляющие входят в уравнение материального баланса гомогенного химического реактора _____

3 Оценочные средства промежуточной аттестации по дисциплине в семестре

3.1.Перечень тем для проведения промежуточного контроля

Методологические основы построения математических моделей процессов химической технологии. Два подхода к составлению математических моделей процесса : детерминированный и стохастический.

Методы идентификации кинетических параметров.

Модели тепловых процессов. Исследование стационарного режима работы теплообменного аппарата при постоянной температуре греющего пара. Моделирование процесса нагрева в трубчатой печи. Моделирование процессов сушки.

Модели массообменных процессов. Моделирование процессов ректификации, экстракции, адсорбции.

Модели кинетики гетерогенных химических реакций. Методы построения кинетических моделей гетерогенных химических реакций: метод Лэнгмюра, метод стационарных концентраций, метод графов.

Моделирование контактно-каталитических реакторов. Квазигомогенные модели каталитических химических процессов, модели идеального вытеснения, модели с учётом явлений переноса по радиусу контактной трубки, двухфазные гетерогенные модели. Моделирование промышленных каталитических процессов (на примере синтеза метанола). Двухфазные модели химических реакторов. Математические модели реакторов с кипящим слоем катализатора.

3.2.Билеты для промежуточного контроля

«Математическое моделирование ХТП»

В процессе освоения дисциплины студентами должны быть достигнуты следующие результаты:

№ п/п	Результат
РД1	Освоить методологию построения математических моделей основанных на физико- химической сущности процессов химической

	технологии
РД2	Самостоятельно выполнять компьютерные расчеты при моделировании, проектировании и оптимизации объектов химической технологии
РД3	Применять численные методы и компьютерные технологии при решении инженерных задач
РД4	Освоить методологию анализа результатов моделирования, формирования и прогнозирования функционирования производственного объекта в реальных условиях

В результате освоения дисциплины формируются следующие профессиональные и общекультурные компетенции:

использованием основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применением методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ПК-1);

владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, наличием навыков работы с компьютером как средством управления информацией (ПК-4);

способностью работать с информацией в глобальных компьютерных сетях (ПК-5);

способностью участвовать в совершенствовании технологических процессов с позиций энерго- и ресурсосбережения, минимизации воздействия на окружающую среду (ПК-8);

готовностью обосновывать конкретные технические решения при разработке технологических процессов; выбирать технические средства и технологии, направленные на минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду (ПК-11);

готовностью изучать научно-техническую информацию, анализировать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований (ПК-19);

способностью применять современные методы исследования технологических процессов и природных сред, использовать компьютерные средства в научно-исследовательской работе (ПК-20);

способностью планировать экспериментальные исследования, получать, обрабатывать и анализировать полученные результаты (ПК-21);

способностью моделировать энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии (ПК-22);

умением логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь (ОК-2);

стремлением к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства (ОК-7);

Шкала оценивания результатов экзамена:

Отлично 39-40 баллов;

Очень хорошо 35-38 баллов;

Хорошо 31-34 балла;

Удовлетворительно 27-30 баллов;

Посредственно 22-26 баллов;

Неудовлетворительно 0-21 балла.

Пример экзаменационного билета

по дисциплине

Математическое моделирование ХТП

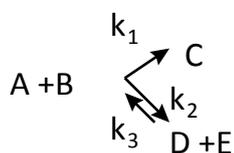
институт

ИПР

курс

4

1. Поясните сущность эмпирического подхода при разработке математических моделей химико- технологических процессов. (10 баллов)
2. Поясните принципы построения квазигомогенной модели идеального смешения реактора с кипящим слоем катализатора. (15 баллов)
- 4 Задача. Составить двухфазную математическую модель адиабатического реактора идеального вытеснения, в котором протекают следующие химические реакции: (15



баллов)

Составил _____ Ушева Н.В.

Утверждаю: Зав. кафедрой _____ Е.М. Юрьев