

Материалы фонда оценочных средств по дисциплине

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

	<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>		
--	--	--	--	--	--

Пример задания

1. Пояснить сущность метода математического моделирования. Назвать области применения.
2. Составить ячеечную гидродинамическую модель, пояснить физическую сущность и назначение. Привести кривые отклика для данной модели на ступенчатое и импульсное возмущения.

Самостоятельная работа 3

Результаты обучения по дисциплине:

РД1 Освоить методологию построения математических моделей ХТП

РД2 Выполнять обработку данных, полученных при теоретических и экспериментальных исследованиях

РД3 Самостоятельно выполнять компьютерные расчеты при моделировании объектов химической технологии и нефтехимии

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:

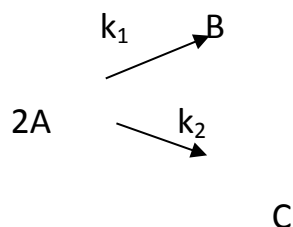
90-100 % правильных ответов – 4 балла (продвинутый уровень);

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

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

Пример задания.

Составить математическую модель политропического реактора идеального смешения, в котором протекают следующие химические реакции:



Проверить размерность уравнений материального и теплового балансов математической модели

Самостоятельная работа 4

РД1 Освоить методологию построения математических моделей ХТП

РД2 Выполнять обработку данных, полученных при теоретических и экспериментальных исследованиях

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

1. Пояснить этапы статистического анализа уравнения регрессии в полном факторном эксперименте.
2. Задача. На выходной параметр влияют три фактора

давление (x_1) = 4 – 8 МПа ;Температура (x_2)= 220 – 280⁰ С.; время контакта (x_3)= 20 – 30 с.

N	x_0	x_1	x_2	x_3	y_1	y_2
1					2,5	2,9
2					5,6	5,9
3					3,8	4,5
4					9,2	9,5
5					4,1	4,3
6					6,8	7,6
7					4,6	4,9
8					10,4	10,2

Составить матрицу планирования в натуральных и кодированных переменных, вычислить коэффициенты уравнения регрессии вида:

$$\hat{y} = b_0 + b_1 \cdot x_1 + b_2 \cdot x_2 + b_3 \cdot x_3$$

2.2. Тематика творческих заданий по дисциплине для командной работы

РД1 Освоить методологию построения математических моделей ХТП

РД2 Выполнять обработку данных, полученных при теоретических и экспериментальных исследованиях

- Способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применение методов 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);
- 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 рефератов	Состав команды
1	Математическое моделирование в химической технологии	
2	Математическое моделирование в нефтехимии	
3	Математическое моделирование в биотехнологии	

4	История математического моделирования	
5	Ресурсосбережение в химической промышленности	
	Ресурсоэффективность в нефтепереработке и нефтехимии	
6	Малоотходные и безотходные технологии в промышленности.	
7	Нейронные сети и моделирование	
9	IT-технологии в химической промышленности	
10	Математическое моделирование динамики теплообменных аппаратов	
11	Обработка эксперимента и статистическое моделирование в химической технологии	
12	Моделирование процессов сепарации при промысловой подготовке нефти и газа	

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

2.3. Комплект заданий для тестирования Оценка сформированности компетенций обучающихся по дисциплине

Компетенции обучающегося:

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

ПК-22 способность моделировать энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.

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. Закончите определение: Химическая кинетика это учение о _____
5. Сформулируйте закон действующих масс: _____
6. Составьте кинетическую модель для следующих химических реакций:

$$A + B \xrightleftharpoons[k_2]{k_1} 2C \xrightarrow{k_3} E$$
7. Какие гидродинамические модели вы знаете?

8. Напишите уравнение гидродинамической модели идеального смешения

9. Какие составляющие входят в уравнение материального баланса гомогенного химического реактора _____

10. Напишите выражение для решения уравнения математической модели, которая описывается дифференциальным уравнением первого порядка численным методом Эйлера: _____

3 Оценочные средства промежуточной аттестации по дисциплине в семестре

3.1. Перечень тем для проведения промежуточного контроля

Основные понятия и определения:

Моделирование. Математическое и физическое моделирование.

Модель. Классификация моделей.

Детерминированные (аналитические) модели, построенные на основе физико-химической сущности процессов.

Статистические (эмпирические) модели.

Кинетика гомогенных химических реакций. Скорость химической реакции. Уравнение Аррениуса. Закон действующих масс. Кинетическая модель.

Гидродинамические модели:

Модель идеального смешивания (МИС),

Модель идеального вытеснения (МИВ),

Диффузионные модели,

Ячеечные модели.

Уравнения материального и теплового балансов. Кривые отклика.

Модели гомогенных химических реакторов:

Реактор идеального вытеснения (РИВ);

Реактор идеального смешения (РИС).

Модели теплообменных аппаратов:

Модель типа перемешивание-перемешивание.

Модель типа вытеснение-вытеснение.

Модель теплообменного аппарата с учетом тепловой емкости стенки.

Модели массообменных аппаратов:

Моделирование массообменного процесса сепарации.

Моделирование массообменного процесса абсорбции.

Статистические математические модели:

Статистические модели. Уравнение регрессии.

Пассивный эксперимент. Методы корреляционного и регрессионного анализов.

Корреляционный анализ. Среднеквадратичное отклонение. Коэффициенты парной корреляции. Вычисление коэффициентов линейной регрессионной модели. Метод наименьших квадратов.

Статистический регрессионный анализ. Проверка коэффициентов уравнения модели на значимость. Критерий Стьюдента.

Проверка модели на адекватность. Критерий Фишера.

Полный факторный эксперимент. Кодирование переменных. Матрица планирования. Расчет коэффициентов регрессии.

Дробный факторный эксперимент. Матрица планирования ДФЭ.

Симплексный метод планирования эксперимента и оптимизации.

2.4.Билеты для промежуточного контроля

«Моделирование энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»

В процессе освоения дисциплины студентами должны быть достигнуты следующие результаты:

№ п/п	Результат
РД1	Освоить методологию построения математических моделей ХТП
РД2	Выполнять обработку данных, полученных при теоретических и экспериментальных исследованиях
РД3	Самостоятельно выполнять компьютерные расчеты при моделировании объектов химической технологии и нефтехимии

В результате освоения дисциплины формируются следующие профессиональные и общекультурные компетенции:

- ✓ Способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применение методов 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);
- ✓ способность применять современные методы исследования технологических процессов и природных сред, использовать компьютерные средства в научно-исследовательской работе (ПК-20);
- ✓ способность моделировать энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии (ПК-22);
- ✓ умение логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь (ОК-2);
- ✓ стремление 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

Моделирование энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

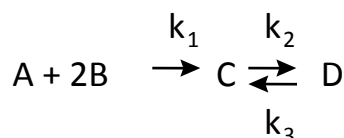
институт

ИПР

курс

3

1. Гидродинамические модели. Составить ячеечную гидродинамическую модель, пояснить физическую сущность и назначение. (10 баллов).
2. Пассивный эксперимент. Сформулировать сущность методов корреляционного и регрессионного анализов. (10 баллов)
3. Составить в соответствии с заданной схемой реакций модель ректора идеального смешения. Тепловой режим - политропический. (20 баллов)



Составил _____ Ушева Н.В.

Утверждаю: зав. кафедрой ХТГ _____ Юрьев Е.М.

« _____ » _____ 2015 г.