

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого»
Институт сельского хозяйства и природных ресурсов

Кафедра фундаментальной и прикладной химии

МОДЕЛИРОВАНИЕ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Учебный модуль по специальности
04.05.01 – фундаментальная и прикладная химия

Фонд оценочных средств

Принято на заседании Ученого совета
института сельского хозяйства и при-
родных ресурсов

«27» декабря 2016 г.
Протокол № 10

Зам. директора ИСХПР

В. Ф. Литвинов В.Ф. Литвинов

Разработали
старший преподаватель кафедры ФПХ

В. А. Исаков В.А. Исаков

зав. кафедрой ФПХ

И. В. Зыкова И.В. Зыкова

«21» декабря 2016 г.

Принято на заседании кафедры
Протокол № 4 от 23.12.2016 г.

Заведующий кафедрой

И. В. Зыкова И.В. Зыкова

«23» декабря 2016 г.

Паспорт фонда оценочных средств

по учебному модулю «моделирование химико-технологических процессов»

для специальности 04.05.01 – фундаментальная и прикладная химия

№	Модуль, раздел (в соответствии с РП)	Контролируемые компетенции	ФОС	
			Вид оценочного средства	Количество вариантов заданий
1	УЭМ 1 Математические модели технологических процессов	ОПК-4	РГР №1	10
			РГР №2	10
			РГР №3	10
			РГР №4	10
			РГР №5	10
			РГР №6	10
2	УЭМ 2 Оптимизация химико-технологических процессов	ОПК-4	РГР №7	10
			РГР №8	10
	Аттестация		Экзамен	10

Характеристика оценочных средств

Параметры оценочного средства – РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА №1-8

Источник	Советов Б. Я., Моделирование систем: учеб. для вузов. - 6-е изд., стер. - М.: Высшая школа, 2009. – 344 с.; Бочкарев В. В., Оптимизация химико-технологических процессов: учеб. пособие для бакалавриата и магистратуры: для вузов / В. В. Бочкарев; Нац. исслед. Томск. политехн. ун-т. - М.: Юрайт, 2016. - 264 с.
Предел длительности контроля	90
Предлагаемое количество расчетных задач	1
Критерии оценки:	в соответствии с паспортом компетенции

Параметры оценочного средства – ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ БИЛЕТЫ

Источник	Рабочая программа модуля
Предел длительности контроля	60 (на подготовку)
Предлагаемое количество вопросов	1
Расчетная задача	2
Критерии оценки:	в соответствии с паспортом компетенции

Вопросы к экзамену по учебному модулю «Моделирование химико-технологических процессов»:

1. Математическая модель процесса. Основные группы параметров моделей. Возможные постановки задачи расчета процессов и аппаратов по модели.
2. Типовые модели структуры потоков вещества в аппаратах, целесообразность их применения. Зависимость формы уравнений математического описания аппарата от выбранной модели гидродинамической структуры потоков.
3. Модели идеального вытеснения и смешения. Основные допущения и области применения. Вывод уравнений моделей.
4. Ячеечная модель структуры потоков вещества, ее математическое описание. Области применения модели.
5. Формальное описание кинетики химического взаимодействия. Материальный баланс. Закон действующих масс. Составление и решение кинетических уравнений для простой и сложной химической реакции на примере реакций $A_1 + A_2 \rightarrow 2A_3$ и $A_1 + A_2 \leftrightarrow 2A_3$.
6. Математическое описание химических реакторов на базе модели идеального смешения. Составить уравнения модели на примере реакции $A_1 + A_2 \leftrightarrow 2A_3$. Особенности решения систем уравнений.
7. Математическое описание химических реакторов на базе модели идеального вытеснения. Составить уравнения модели на примере реакции $A_1 + A_2 \leftrightarrow 2A_3$. Особенности решения систем уравнений.
8. Постановка задачи расчета теплообменных аппаратов. Зависимость математического описания аппарата от принятой модели структуры потоков.
9. Моделирование теплообменной аппаратуры на основе модели идеального вытеснения (прямоточная и противоточная схема).
10. Оценка выходных температур теплоносителей в теплообменной аппаратуре на основе модели смешения и ячеечной. Особенности решения систем уравнений.
11. Общая постановка задачи аппроксимации. Оценка коэффициентов эмпирических моделей. Программные средства реализации задачи.

12. Предложите математическое описание трубчатого химического реактора, в котором протекает экзотермическая реакция с известным тепловым эффектом, с теплоотводом через известную поверхность теплопередачи (например, аппарат типа «труба в трубе»). Зависимость константы скорости реакции от температуры подчиняется уравнению Аррениуса. Реакция $A_1 + A_2 \rightarrow 2A_3$.
13. Метод наименьших квадратов и его применение.
14. Понятие о регрессионном анализе и его применение.
15. Понятие о корреляционном анализе и его применение.
16. Понятие о полном и дробном факторном эксперименте и его применение.
17. Общая постановка задачи оптимизации. Требование к критерию оптимальности. Характеристики оптимизирующих переменных.
18. Численные методы оптимизации. Постановка экстремальной задачи при наличии ограничений.
19. Современные достижения в области математического моделирования, оптимизации и управления процессами в химической технологии.
20. Развитие методов и средств автоматизированного эксперимента и проектирования.