

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Уральский федеральный университет имени первого Президента России
Б.Н.Ельцина»

Институт Физико-технологический
Кафедра Редких металлов и наноматериалов



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

С.Т. Князев

« 14 »

05

2018 г.


**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ОПТИМИЗАЦИЯ И МОДЕЛИРОВАНИЕ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ**

Рекомендована учебно-методическим советом Физико-технологического института
для направлений подготовки и специальностей:


Код ОП	Направление/ Специальность	Направленность (профиль) программы магистратуры/ специализации	Номер учебного плана	Код дисциплины по учебному плану
18.05.02/02.01	Химическая технология материалов современной энергетики	Химическая технология материалов современной энергетики	№ 5073	Б1.26

Екатеринбург, 2018

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра	Подпись
1	Карпов Вячеслав Викторович	-	ассистент	редких металлов и наноматериалов	

Рабочая программа одобрена на заседании кафедр (учебно-методических советов):

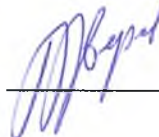
№	Наименование кафедры (УМС)	Дата заседания	Номер протокола	ФИО зав. кафедрой (предс. УМС)	Подпись
1	Редких металлов и наноматериалов	23.01.18	№1	Рычков В.Н.	

Согласовано:

Начальник отдела проектирования образовательных программ и организации учебного процесса


Р.Х. Токарева

Председатель учебно-методического совета
Физико-технологического института
Протокол № 8 от 15.01.2018 г.


В.В. Зверев



1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ

Оптимизация и моделирование химико-технологических процессов

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с Федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования

Код направления/ специальности	Название направления/ специальности	Реквизиты приказа Министерства образования и науки Российской Федерации об утверждении и вводе в действие ФГОС ВО	
		Дата	Номер приказа
18.05.02	Химическая технология материалов современной энергетики	17.10.2016 г.	1291

1.1. Требования к результатам освоения дисциплины

Результатом обучения в рамках дисциплины является формирование у студента следующих компетенций:

общекультурные (ОК):

- Способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения (ОК-4);
- Способностью к кооперации с коллегами, работе в коллективе (ОК-7);

общепрофессиональные компетенции (ОПК):

- способностью использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности (ОПК-1);
- способностью использовать методы математического моделирования отдельных стадий и всего технологического процесса, к проведению теоретического анализа и экспериментальной проверке адекватности модели (ОПК-3);

дополнительные компетенции, согласованные с работодателями (ДОК, ДОПК, ДПК, ДППК)

- способность обосновывать принятие конкретного решения при разработке технологических процессов; выбирать технические средства и технологии с учётом экологических последствий их применения (ПКД-6);
- Способность систематизировать и обобщать информацию по использованию ресурсов предприятия и формированию ресурсов предприятия (ПКД-9)

1.2. Содержание результатов обучения

Знать:

- методы построения эмпирических (статистических) и физико-химических (теоретических) моделей химико-технологических процессов, методы идентификации математических описаний на основе экспериментальных данных;
- методы оптимизации химико-технологических процессов с применением эмпирических и (или) физико-химических моделей;
- принципы физического моделирования химико-технологических процессов, основные на основных уравнениях движения потоков жидкости;

- методы идентификации математических описаний технологических процессов на основе экспериментальных данных;
- методы оптимизации химико-технологических процессов с применением эмпирических и/или физико-химических моделей;
- основные принципы организации химического производства, его иерархическую структуру.

Уметь:

- применять методы вычислительной математики и математической статистики для решения конкретных задач расчета, проектирования, моделирования, идентификации и оптимизации процессов химической технологии;
- использовать знания фундаментальных основ, подходы и методы математики, физики, химии и экологии в обучении и профессиональной деятельности, в интегрировании имеющихся знаний наращивании накопленных знаний.

Владеть (демонстрировать навыки и опыт деятельности):

- методам математической статистики для обработки результатов активных и пассивных экспериментов, пакетами прикладных программ для моделирования химико-технологических процессов;
- методами моделирования и оптимизации технологических процессов, планирования и проведения измерительных экспериментов, выбора и использования методов обработки экспериментальных данных и оценки результатов экспериментов;
- методами построения математической модели типовых профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов;
методами определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы оборудования.]

1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

[описание междисциплинарных связей в структуре образовательной программы в соответствии с ОХОП (табл.3)]

1. Пререквизиты	Б1.13 Общая и неорганическая химия Б1.15 Аналитическая химия Б1.16 Физическая и коллоидная химия
2. Кореквизиты*	-
3. Постреквизиты*	Б1.39 «УИРС»

* Данные поля заполняется в случае необходимости. Все остальные поля заполняются обязательно

1.4. Объем (трудоемкость) дисциплины

№ п/п	Виды учебной работы, формы контроля	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)
		Всего, час.	В т.ч. контактная работа (час.)*	8

1.	Аудиторные занятия, час.	51	51	51
2.	Лекции, час.	34	34	34
3.	Практические занятия, час.	-	-	-
4.	Лабораторные работы, час.	17	17	17
5.	Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации, час.	53	7,65	53
6.	Вид промежуточной аттестации	18	2,33	Экзамен,18
7.	Общая трудоемкость по учебному плану, час.	108	60,98	108
8.	Общая трудоемкость по учебному плану, з.е.	3	-	3

1.5. Краткое описание (аннотация) дисциплины

Согласно ФГОС ВО «Химическая технология материалов современной энергетики» и ОП 18.05.02/02.01 «Химическая технология материалов современной энергетики» дисциплина «Оптимизация и моделирование химико-технологических процессов» относится к базовой части.

Изучение данной дисциплины позволит студентам овладеть знаниями в области кибернетического подхода к синтезу математических моделей процессов химической технологии. Изучаются модели идеального смешения, идеального вытеснения, однопараметрическая диффузионная модель, двухпараметрическая диффузионная модель, модели с застойными зонами, ячеечная модель, комбинированные модели. Рассматривается перенос субстанций с позиций блочного принципа математического моделирования, даются основы системного подхода и системного анализа при моделировании процессов химической технологии. Отдельное внимание уделяется методам активного эксперимента при математическом моделировании химико-технологических процессов. Рассматриваются методы оптимизации химико-технологических процессов по синтезированным моделям.

2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код раздела, темы	Раздел, тема* дисциплины	Содержание
P1	Введение	Основные определения, проблемы оптимизации и моделирования химико-технологических процессов. Место дисциплины среди других областей знаний. Цель и задачи курса на современном этапе развития химических технологий. Краткая характеристика дисциплины, её цели и задачи, объем, содержание, порядок изучения материала, связь с другими дисциплинами учебного плана и место в подготовке специалистов по направлению 18.05.02. Формы контроля самостоятельной работы. Характеристика учебной литературы.
P2	Основные проблемы и задачи дисциплины	Цель оптимизации и моделирования химико-технологических процессов и других сложных систем. Постановка задач по моделированию и

		оптимизации. Этапы моделирования и оптимизации сложных систем. Физическое и математическое моделирование.
Р3	Кибернетический подход к описанию сложных систем	Стратегия системного подхода при исследовании сложных объектов. Понятие системы в кибернетике при изучении сложных процессов. Уровни иерархии сложных систем. Формализация процедур построения математической модели системы. Блочный принцип построения моделей. Технологический и функциональный операторы, модуль. Этапы построения математического описания моделей с позиций системного подхода. Способы синтеза функционального оператора системы. Проверка адекватности и идентификации операторов системы. Состав математического описания моделей. Типы уравнений математического описания моделей. Системы с сосредоточенными и распределенными параметрами, стационарные и динамические системы. Классификация моделей по типу математического описания.
Р4	Основные типы моделей гидродинамических структур потоков в химических аппаратах	Модель идеального смешения. Модель идеального вытеснения. Однопараметрическая диффузионная модель. Двухпараметрическая диффузионная модель. Диффузионная модель с застойными зонами. Ячеечная модель. Комбинированные модели. Источники массы и тепла в потоках. Химическая реакция, как источник массы и тепла в потоке. Массо- и теплообмен потока с окружающей средой. Синтез полного функционального оператора ФХС.
Р5	Построение математической модели технологического процесса методами математической статистики	Пассивный и активный эксперимент. Полный факторный эксперимент (ПФЭ). Дробный факторный эксперимент (ДФЭ). Матрица планирования эксперимента. Свойства информационной и ковариационной матриц планирования ПФЭ и ДФЭ. Построение линейной математической модели процесса методами ПФЭ и ДФЭ. Проверка значимости коэффициентов и адекватности линейного уравнения регрессии. Смещение оценок коэффициентов регрессии линейных уравнений, полученных по плану ДФЭ. Разрешающая способность дробной реплики. Генерирующее соотношение, определяющий контраст и обобщающий определяющий контраст ДФЭ. Свойства ортогональности, ротатабельности и D -оптимальности двухуровневых планов типа 2^k и 2^{k-p} . Описание почти стационарной области поверхности отклика. Оптимизация методом

		<p>крутого восхождения по поверхности отклика (метод Бокса–Уилсона). Ортогональные композиционные планы 2-го порядка Бокса–Уилсона. Униформ-ротатабельные планы Бокса–Хантера. Критерии оптимальности планов активного эксперимента. Исследование поверхности отклика системы при оптимизации химико-технологического процесса. Устойчивость оптимума системы. Виды математических критериев оптимальности химико-технологических процессов. Функция желательности.</p>
Р6	Заключение	<p>Современные тенденции в оптимизации, моделировании и управлении сложными химико-технологическими системами. Итоги курса. Формулирование знаний, которые были получены. Направление дальнейшего обучения. Выдача заданий для самостоятельной подготовки.</p>

3 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ (по формам обучения)

3.1. Распределение для изучаемой дисциплины аудиторной нагрузки и контрольных мероприятий по разделам для очной формы обучения

Таблица 3.1.

Семестр обучения: 8

Объем дисциплины (зач.ед.): 3

Раздел дисциплины		Аудиторная нагрузка (час.)				Самостоятельная работа: виды, количество и объемы мероприятий																								
Код раздела, темы	Наименование раздела, темы	Всего по разделу, теме (час.)	Всего	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Подготовка к аудиторным занятиям (час.)					Выполнение самостоятельных внеаудиторных работ (колич.)									Всего на подготовку к контрольным мероприятиям (час.)	Подготовка к контрольным мероприятиям (колич.)		Подготовка к аттестационным мероприятиям (час.)						
							Всего (час.)	Всего	Лекция	Практ., семинар, занятие	Лабораторное занятие	Н/и семинар, семинар-конференция, коллоквиум	Всего (час.)	Домашняя работа*	Графическая работа*	Реферат, эссе, творч. работа*	Инд. или групповой проект*	Перевод инояз. литературы*	Расчетная работа, разработка программного продукта*	Расчетно-графическая работа*		Курсовая работа*	Курсовой проект*	Контрольная работа*	Коллоквиум*	Зачет* (при наличии экзамена)	Зачет* (дифференцированный или при отсутствии экзамена)	Экзамен*		
																													Всего (час.)	Домашняя работа*
P1	Введение	2	2	2		0	0					0																		
P2	Основные проблемы и задачи дисциплины	3,6	3	3		0	0,6	0,6	0,6			0																		
P3	Кибернетический подход к описанию сложных систем	8,4	7	7			1,4	1,4	1,4			0																		
P4	Основные типы моделей гидродинамических структур потоков в химических аппаратах	36	18	10		8	18	18	2	16		0																		
P5	Построение математической модели технологического процесса методами математической статистики	38	19	10		9	19	15	2	13		4	2																	
P6	Заключение	2	2	2		0	0	0				0																		
Всего (час), без учета подготовки к аттестационным мероприятиям:		90	51	34	0	17	39	29	6,0	0	29	0	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Всего по дисциплине (час.):		108	51				57																							

В т.ч. промежуточная аттестация **0 0 18**

* Суммарный объем в часах на мероприятие указывается в строке "Всего (час.):»

4 ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ И АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1. Лабораторный практикум

Код раздела, темы	Наименование работы	Время на выполнение работы (час.)
P4	Модель идеального вытеснения	8
P5	Построение линейной модели методом полного факторного эксперимента	9

Всего: 17

4.2. Практические занятия

«не предусмотрено»

4.3. Самостоятельная работа студентов

4.3.1. *Примерный перечень тем домашних работ*

- Перенос тепла потоком в двухпараметрической диффузионной модели.
- Синтез полного функционального оператора однопараметрической диффузионной модели.
- Синтез полного функционального оператора двухпараметрической диффузионной модели.
- Проверка разрешающей способности дробной реплики

4.3.2. *Примерный перечень тем графических работ*

«не предусмотрено»

4.3.3. *Примерный перечень тем рефератов (эссе, творческих работ)*

«не предусмотрено»

4.3.4. *Примерный перечень тем расчетных работ (программных продуктов)*

«не предусмотрено»

4.3.5. *Примерный перечень тем расчетно-графических работ*

«не предусмотрено»

4.3.6. *Примерная тематика курсового проекта (работы) (индивидуального или группового)*

«не предусмотрено»

4.3.7. *Примерный перечень тем контрольных работ*

«не предусмотрено»

4.3.8. *Примерная тематика коллоквиумов*

«не предусмотрено»

5 СООТНОШЕНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРИМЕНЯЕМЫХ МЕТОДОВ И ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ

[указываются методы обучения, используемые в процессе освоения дисциплины, ненужные строки удаляются]

Код раздела, темы дисциплины	Активные и интерактивные методы обучения	Формы учебных занятий и виды учебной работы											
		Лекция	Практич., семинар. занятие	Лабораторное занятие	Н/и семинар, семинар-конференция, коллоквиум	Домашняя работа	Графическая работа	Реферат, эссе, творч. работа	Расчетная работа (программный продукт)	Расчетно-графич. работа	Курс. проект (работа)	Контрольная работа	Коллоквиум
P1	Проблемное обучение			+									
	Командная работа			+									
P2	Проблемное обучение			+									
	Командная работа			+									
P3	Проблемное обучение			+									
	Командная работа			+									
P4	Проблемное обучение			+									
	Командная работа			+									
P5	Проблемное обучение			+		+							
	Командная работа			+		+							
P6	Проблемное обучение			+									
	Командная работа			+									

6 ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ В РАМКАХ БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЫ

6.1. Весовой коэффициент значимости модуля (дисциплины) в рамках учебного плана – утвержден ученым советом Физико-технологического института, протокол № 8 от 11.04.2016.

В том числе, **коэффициент значимости курсовых работ/проектов, если они предусмотрены – 0 (не предусмотрены).**

6.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине (в случае реализации модуля (дисциплины) в течение нескольких семестров итоги текущей и промежуточной аттестации подводятся по каждому семестру)

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0,4		
Текущая аттестация на лекциях (перечислить возможные контрольно-оценочные мероприятия во время лекций, в том числе, связанные с самостоятельной работой студентов – СРС)	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Посещение лекций	сем. 8, нед. 9-17	50
Ведение конспекта лекций	сем. 8, нед. 9-17	30
Выполнение домашней работы	сем. 8, нед. 9-17	20
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0,4		
Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0,6		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр,	Максимальная

<i>Не предусмотрено</i>	учебная неделя	оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям– не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям– не предусмотрена		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям– 0		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – 0,6		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях (<i>перечислить возможные контрольно-оценочные мероприятия во время лабораторных занятий, в том числе, связанные с самостоятельной работой студентов – СРС</i>)	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Посещение лабораторных работ</i>	сем. 8, нед. 9-17	10
<i>Оформление отчетов</i>	сем. 8, нед. 9-17	30
<i>Защита отчетов</i>	сем. 8, нед. 9-17	60
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям– 1,0		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям– не предусмотрена		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям– к пром.лаб. = 0		

6.3. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы

Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта <i>не предусмотрено</i>	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта –0		
Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта – защиты – 0		

6.4. Коэффициент значимости семестровых результатов освоения модуля (дисциплины)

Порядковый номер семестра (по учебному плану), в котором осваивается модуль (дисциплина)	Коэффициент значимости результатов освоения модуля в семестре – к сем. n
<i>Семестр 8</i>	<i>1,0</i>

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

1. Адлер Ю.П., Маркова Е.В., Грановский Ю.В. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий. – Москва : Наука, 1976. – 279 с. (38 экз.)
2. Закгейм А. Ю. Введение в моделирование химико-технологических процессов : Учеб. пособие для хим.-технол. спец. вузов .— 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Химия, 1982 . – 288с. (66 экз.)
3. Гартман Т.Н., Клушин Д.В. Основы компьютерного моделирования химико-технологических процессов: Учебное пособие для вузов. – Москва: ИКЦ «Академкнига», 2006. – 416 с. (18 экз.)
4. Кафаров В. В. Математическое моделирование основных процессов химических производств: Учеб. пособие для хим.-технолог. спец. вузов. – Москва: Высш. шк., 1991 . – 400 с. (41 экз.)
5. Шурыгина Л.И., Суровой Э.П. Методы оптимизации химического эксперимента: учебное пособие, Ч. II. Регрессионный анализ и статистическое планирование эксперимента. Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2011. –67 с. ISBN:

978-5-8353-1171-2. Режим доступа:

http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=232735

7.1.2. Дополнительная литература

1. Аттетков А. В. Методы оптимизации: учебник для вузов / А. В. Аттетков, С. В. Галкин, В. С. Зарубин; под ред. В. С. Зарубина, А. П. Крищенко. – 2-е изд., стер. – Москва: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2003. – 440 с. 11 экз
2. Математическое моделирование химико-технологических процессов: учеб. пособие / Ас. М. Гумеров, Н. Н. Валеев, Аз. М. Гумеров, В. М. Емельянов. – Москва: КолоС, 2008. – 159 с. (12 экз.)
3. Кафаров В. В. Принципы математического моделирования химико-технологических систем: Введение в системотехнику химических производств: Учеб. пособие для вузов. – Москва: Химия, 1974. – 344 с. (14 экз.)
4. Ахназарова С.Л., Кафаров В.В. Методы оптимизации эксперимента в химической техноло-гии. – Москва : Высшая школа, 1985. – 327 с. (10 экз.)
5. Новик Ф.С. Планирование эксперимента на симплексе при изучении металлических систем. М. : Металлургия, 1985 .–255 с. (3 экз.)

7.1.3. Методические разработки

Не используются

7.2. Программное обеспечение

Microsoft office (Word, Excel, Power Point.

7.3. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», информационно-справочные и поисковые системы

1. Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ: <http://study.urfu.ru>.
2. Зональная научная библиотека УрФУ: <http://lib.urfu.ru>.
3. Поисковые системы: <http://www.yandex.ru>, <http://www.google.com>.
4. Свободная энциклопедия: <http://ru.wikipedia.org>.
5. Российская электронная научная библиотека: <http://www.elibrary.ru>.
6. Реферативная база данных Scopus.
7. <http://books.google.com> – Google books.
8. <http://stavrop.fcior.edu.ru/card/1339/laboratornaya-rabota-konstruirovanie-mehanizmov-himicheskikh-reakciy-po-teme-kislorodosoderzhashie-or.html> - Федеральный центр образовательных ресурсов.
9. <http://nehudlit.ru/books>: Справочники и энциклопедии.
10. <http://scopus.com> – Scopus.
11. <http://scifinder.cas.org> – SciFinder.
12. Техническая библиотека – URL: <http://techlibrary.ru/>.
13. ТехЛит.ру – URL: <http://www.tehlit.ru/>.
14. <http://www2.viniti.ru/>
15. <http://www.scienceresearch.com>
16. <http://elibrary.ru>
17. <http://www.sciencedirect.com>
18. Зональная научная библиотека УрФУ – URL:<http://lib.urfu.ru>
19. Единое окно доступа к образовательным ресурсам
20. URL:<http://window.edu.ru/window/library>.
21. Публичная библиотека – URL: <http://publ.lib.ru/publib.html>.
22. Публичная Электронная Библиотека – URL: <http://lib.walla.ru/>.
23. Электронная библиотека Российской государственной библиотеки (РГБ)

24. URL: <http://elibrary.rsl.ru/>.

25. Электронная библиотека Санкт-Петербургского государственного политехнического уни-верситета – URL: <http://www.unilib.neva.ru/rus/lib/resources/elib/>.

26. Электронная библиотека Book Archive. Ru

27. URL:<http://www.bookarchive.ru/category/mashinostroenie/>льзуются

7.4. Электронные образовательные ресурсы

Не используются

7.5. Фонд оценочных средств (средства контроля учебных достижений студентов и аттестационно-педагогические измерительные материалы)

Не используются

7.6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Подходите к учебе ответственно

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

8.1. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ В РАМКАХ БРС

В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре критерии оценивания достижений студентов по каждому контрольно-оценочному мероприятию. Система критериев оценивания, как и при проведении промежуточной аттестации по модулю, опирается на три уровня освоения компонентов компетенций: пороговый, повышенный, высокий.

Компоненты компетенций	Признаки уровня освоения компонентов компетенций		
	пороговый	повышенный	высокий
Знания	Студент демонстрирует знание-знакомство, знание-копию: узнает объекты, явления и понятия, находит в них различия, проявляет знание источников получения информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения и применения информации.	Студент демонстрирует аналитические знания: уверенно воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той или иной классификационной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях.	Студент может самостоятельно извлекать новые знания из окружающего мира, творчески их использовать для принятия решений в новых и нестандартных ситуациях.
Умения	Студент умеет корректно выполнять предписанные действия по инструкции, алгоритму в известной ситуации, самостоятельно выполняет действия по решению типовых задач,	Студент умеет самостоятельно выполнять действия (приемы, операции) по решению нестандартных задач, требующих выбора на основе	Студент умеет самостоятельно выполнять действия, связанные с решением исследовательских задач, демонстрирует творческое

	требующих выбора из числа известных методов, в предсказуемо изменяющейся ситуации	комбинации известных методов, в непредсказуемо изменяющейся ситуации	использование умений (технологий)
Личностные качества	Студент имеет низкую мотивацию учебной деятельности, проявляет безразличное, безответственное отношение к учебе, порученному делу	Студент имеет выраженную мотивацию учебной деятельности, демонстрирует позитивное отношение к обучению и будущей трудовой деятельности, проявляет активность.	Студент имеет развитую мотивацию учебной и трудовой деятельности, проявляет настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность, творческий подход.

8.2. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ

При проведении независимого тестового контроля как формы промежуточной аттестации применяется методика оценивания результатов, предлагаемая разработчиками тестов. Процентные показатели результатов независимого тестового контроля переводятся в баллы промежуточной аттестации по 100-балльной шкале в БРС:

- в случае балльной оценки по тесту (блокам, частям теста) переводится процент набранных баллов от общего числа возможных баллов по тесту;
- при отсутствии балльной оценки по тесту переводится процент верно выполненных заданий теста, от общего числа заданий.

8.3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

[Выбрать из списка, либо дополнить наименования оценочных средств]

8.3.1. Примерные задания для проведения мини-контрольных в рамках учебных занятий «не предусмотрено»

8.3.2. Примерные контрольные задачи в рамках учебных занятий «не предусмотрено»

8.3.3. Примерные контрольные кейсы «не предусмотрено»

8.3.4. Перечень примерных вопросов для зачета «не предусмотрено»

8.3.5. Перечень примерных вопросов для экзамена

1. Понятие системы в кибернетике при изучении сложных процессов химических технологий.
2. Определение физико-химической (ФХС) и химико-технологической (ХТС) систем. Уровни иерархии сложных систем.
3. Формализация процедур построения математической модели ФХС. Блочный принцип построения моделей.
4. Технологический и функциональный операторы, модуль ФХС.

5. Этапы построения математического описания моделей. Способы синтеза функционального оператора ФХС. Проверка адекватности и идентификации операторов ФХС.
6. Системы с сосредоточенными и распределенными параметрами, стационарные и динамические системы.
7. Модель идеального смешения.
8. Модель идеального вытеснения.
9. Однопараметрическая диффузионная модель.
10. Двухпараметрическая диффузионная модель.
11. Диффузионная модель с застойными зонами.
12. Ячеечная модель.
13. Комбинированные модели.
14. Источники массы и тепла в потоках. Химическая реакция, как источник массы и тепла в потоке.
15. Массо- и теплообмен потока с окружающей средой.
16. Синтез полного функционального оператора ФХС.
17. Полный факторный эксперимент.
18. Дробный факторный эксперимент.
19. Разрешающая способность дробной реплики.
20. Оптимизация методом крутого восхождения по поверхности отклика.
21. Ортогональные композиционные планы Бокса – Уилсона.
22. Униформ-ротатабельные планы Бокса – Хантера.
23. Критерии оптимальности планов.
24. Исследование поверхности отклика системы при оптимизации процесса.
25. Функции желательности

8.3.6. Ресурсы АПИМ УрФУ, СКУД УрФУ для проведения тестового контроля в рамках текущей и промежуточной аттестации

«не используются»

8.3.7. Ресурсы ФЭПО для проведения независимого тестового контроля

«не используются»

8.3.8. Интернет-тренажеры

«не используются»

8.3.9. Примерные задания в составе домашней работы

ПРИМЕР:

- Составить уравнения переноса тепла потоком в двухпараметрической диффузионной модели.
- Составить уравнения полного функционального оператора однопараметрической диффузионной модели.

8.3.10. Примерные задания в составе реферата

не предусмотрено

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Сведения об оснащенности дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием

В оснащении имеются специальные помещения, которые представляют собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического

