

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Автоматизированные системы в технике и технологиях

Код модуля
1159027(1)

Модуль
Автоматизированные системы

Екатеринбург

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Смирнов Геннадий Борисович	доктор технических наук, профессор	Профессор	технической физики

Согласовано:

Управление образовательных программ

Т.Г. Комарова

Авторы:

- **Смирнов Геннадий Борисович, Профессор, технической физики**

1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Автоматизированные системы в технике и технологиях

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	3	
2.	Виды аудиторных занятий	Лекции Практические/семинарские занятия Лабораторные занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Экзамен	
4.	Текущая аттестация	Контрольная работа	1
		Домашняя работа	1
		Расчетно-графическая работа	1

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Автоматизированные системы в технике и технологиях

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины, указанного в табл. 1.3 РПМ-РПД.

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)	Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине
1	2	3
ПК-9 -Способен проводить анализ требований к программному обеспечению, проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений	3-1 - Различать методы и средства проверки работоспособности программного обеспечения 3-2 - Характеризовать среду проверки работоспособности и отладки программного обеспечения 3-3 - Перечислить внутренние нормативные документы, регламентирующие порядок документирования результатов проверки работоспособности программного обеспечения	Домашняя работа Контрольная работа Лабораторные занятия Лекции Практические/семинарские занятия Расчетно-графическая работа Экзамен

	<p>П-1 - Сделать вывод о соответствии программного обеспечения требуемым характеристикам</p> <p>У-1 - Применять методы и средства проверки работоспособности программного обеспечения</p> <p>У-2 - Интерпретировать диагностические данные (журналы, протоколы и др.)</p> <p>У-3 - Анализировать значения полученных характеристик программного обеспечения</p>	
<p>ПК-6 -Способен обеспечить функционирование баз данных и их информационную безопасность</p>	<p>З-1 - Характеризовать системы хранения и анализа баз данных</p> <p>З-3 - Привести примеры использования стандартных программ защиты информации от несанкционированного доступа</p> <p>П-1 - Разрабатывать рекомендации по обеспечению функционирования баз данных</p> <p>У-1 - Анализировать модели баз данных</p> <p>У-2 - Выбирать методы и средства защиты информации от несанкционированного доступа</p>	<p>Домашняя работа</p> <p>Контрольная работа</p> <p>Лабораторные занятия</p> <p>Лекции</p> <p>Практические/семинарские занятия</p> <p>Расчетно-графическая работа</p> <p>Экзамен</p>

3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)

3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.3		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>домашняя работа</i>	8,8	25
<i>контрольная работа</i>	8,6	25
<i>расчетно-графическая работа</i>	8,8	50
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 – 0.3		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Выполнение работ</i>	8,8	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям– 1		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям–нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям– не предусмотрено		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий –0.4		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Выполнение лабораторных работ</i>	8,8	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям -1		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям –нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено		
4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий –не предусмотрено		
Текущая аттестация на онлайн-занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям -не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям –нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено		

3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

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

4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Таблица 4

Критерии оценивания учебных достижений обучающихся

Результаты обучения	Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.
Другие результаты	Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения. Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.

4.2 Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Таблица 5

Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням

Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)				
№ п/п	Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)	Шкала оценивания		
		Традиционная характеристика уровня		Качественная характеристика уровня
1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)
2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)

3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворительно (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)
5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

5.1. Описание аудиторных контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля

5.1.1. Лекции

Самостоятельное изучение теоретического материала по темам/разделам лекций в соответствии с содержанием дисциплины (п. 1.2. РПД)

5.1.2. Практические/семинарские занятия

Примерный перечень тем

1. Модель идеального смешения. Моделирование химических реакций в реакторе идеального смешения.

2. Модель идеального вытеснения. Моделирование химических реакций в реакторе идеального вытеснения.

3. Распределение тока в электролизерах. Моделирование роста осадка в электролизере

Примерные задания

Задание 1.

Работа выполняется в среде моделирующего пакета "Kinetic" по ЭОР Смирнов Г.Б., Маркина С.Э.

"Методические указания к практическим занятиям и лабораторным и расчётно-графическим работам по курсу «Автоматизированные системы в физико-химических технологиях» для реактора идеального смешения.

По результатам моделирования провести сравнение поведения рассмотренных систем в зависимости от значений варьируемых параметров (константы скоростей стадий реакции и начальные концентрации компонентов). В отчете привести как результаты моделирования (начальные условия, графические решения), так и сделанные выводы.

Задание 2.

Работа выполняется в среде моделирующего пакета "Kinetic" по ЭОР Смирнов Г.Б., Маркина С.Э.

"Методические указания к практическим занятиям и лабораторным и расчётно-графическим работам по курсу «Автоматизированные системы в физико-химических технологиях» для реактора идеального вытеснения.

По результатам моделирования провести сравнение поведения рассмотренных систем в зависимости от значений варьируемых параметров (константы скоростей стадий реакции и

начальные концентрации компонентов). В отчете привести как результаты моделирования (начальные условия, графические решения), так и сделанные выводы.

Задание 3. Моделирующий пакет «Electrolizer» предлагает уже установленные размеры электролизера и форму анода, закрывающего дно и стенки аппарата.

Содержание лабораторной работы заключается в проведении имитации процесса электролиза для катодной матрицы произвольной формы и размеров при различных вариантах ее изготовления: в виде монолитного изделия и в виде тонкостенного изделия без дна. При этом габаритные размеры сохраняются. Вычислительный эксперимент провести при различных точностях вычисления потенциала: 0,01;0,05;0,001 V, а так же при шагах сетки 0,12 и 0,24 см. Сравнить результаты расчетов по массе катода на каждом типе матрицы и при различных точностях определения потенциала и шаге сетки.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.1.3. Лабораторные занятия

Примерный перечень тем

1. Моделирование химических реакций в реакторе идеального смешения.
2. Моделирование химических реакций в реакторе идеального вытеснения.
3. Моделирование электрических полей в электролизерах

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2. Описание внеаудиторных контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля

Разноуровневое (дифференцированное) обучение.

Базовый

5.2.1. Контрольная работа

Примерный перечень тем

1. Общий вид уравнения непрерывности в фазовом пространстве, полученного на основе метода стохастических ансамблей Гиббса.
2. Дать определение усреднённой плотности по объёму k -го компонента в i -ой фазе и показать её связь со средней плотностью i -ой фазы.
3. Дать определение среднемассовой скорости движения i -ой фазы через скорости движения k -го компонента в i -ой фазе.
4. Определить диффузионную скорость k -го компонента в i -ой фазе через среднемассовые скорости движения i -ой фазы и k -го компонента в i -ой фазе.
5. Дать определение диффузионного потока k -го компонента в i -ой фазе.
6. Дать определение оператора субстанциональной производной для i -ой фазы.
7. Дать определение работы внутренних сил для несущей фазы.
8. Дать определение силы взаимодействия g_{ij} между несущей средой и включениями.
9. Дать определение энтальпии i -ой фазы.
10. Дать определение парциальной энтальпии для i -ой фазы в неидеальной смеси. Определить избыточную энтальпию.
11. Записать уравнение Гиббса-Дюгема.
12. Уравнение Антуана.

13. Вириальное уравнение состояния реальных газов.
14. Записать условие равенства фугитивностей при равновесии газовой и жидкой фаз.
15. Записать соотношение Гиббса для элемента i -ой фазы при его движении вдоль пути центра масс в условиях локального равновесия фазы.
16. Определить производство энтропии за счёт работы сил вязких напряжений при деформации несущей фазы.
17. Определить производство энтропии за счёт работы сил взаимодействия между фазами.
18. Определить производство энтропии за счёт теплообмена между фазами.
19. Определить производство энтропии за счёт выравнивания температуры в i -ой фазе.
20. Определить производство энтропии за счёт необратимых процессов многокомпонентной диффузии в i -ой фазе.
21. Определить производство энтропии, связанное с протеканием химических реакций в i -ой фазе.
22. Определить производство энтропии, связанное с переходом компонентов через границу раздела из i -ой в j -ую фазу.
23. Дать определение внутренней энергии i -ой фазы через её энтальпию и работу сил давления
24. Дать определение теплоёмкости i -ой фазы при постоянном давлении.
25. Дать определение парциальной массовой энтальпии k -го компонента в i -ой фазе.
26. Записать кинетическое соотношение для потока тепла в i -ой фазе . Дать определение коэффициента теплопроводности.
27. Записать кинетическое соотношение для межфазного потока тепла. Дать определение коэффициента теплопередачи между фазами.
28. Записать кинетическое уравнение для силы воздействия j -ой фазы на i -ую фазу. Дать определение коэффициента передачи импульса из j -ой фазы в i -ую фазу.
29. Дать определение коэффициента взаимодействия l -го компонента в i -ой фазе.
30. Применение регрессионного анализа для построения моделей ФХС.
31. Уравнение Лапласа и граничные условия при моделировании электрического поля в элек-тролизёре.
32. Модель идеального смешения.
33. Модель идеального вытеснения.
34. Скорость химической реакции.
35. Выбор ключевых компонентов.
36. Константа скорости химической реакции. Уравнение Аррениуса.
37. Частотный фактор и энергия активации.
38. Реакция $A \rightarrow P$ в реакторе идеального смешения.
39. Реакция $A \leftrightarrow P$ в реакторе идеального смешения.
40. Реакция $\quad \rightarrow P$ в реакторе идеального смешения $A \rightarrow$
- $\rightarrow S$
41. Реакция $A \rightarrow P \rightarrow S$ в реакторе идеального смешения.
42. Реакция $A \leftrightarrow P \rightarrow S$ в реакторе идеального смешения.
43. Реакция $\quad \rightarrow P \rightarrow S$ в реакторе идеального смешения. $A \rightarrow$
- $\rightarrow Q$
44. Реакция $A \rightarrow P$ в реакторе идеального вытеснения.

45. Реакция $A \rightarrow P$ в реакторе идеального вытеснения A \rightarrow S
 $\rightarrow S$
46. Ячеечная модель потоков в аппарате химической технологии.
47. Однопараметрическая диффузионная модель.
48. Двухпараметрическая диффузионная модель.
49. Каноническая форма уравнений состояния и наблюдения.
50. Линейная динамическая система с переменными параметрами.
51. Стратегия системного подхода к получению математической модели ФХС. Краткая характеристика этапов.
52. Понятие физико-химической системы, технологического, функционального операторов и модуля.
53. Пятиуровневая иерархия ФХС по В.В.Кафарову .
54. Понятие времени пребывания для реакторов идеального смешения и вытеснения.
55. Топологические элементы типа диссипаторов.
56. Топологические элементы типа накопителей.
57. Топологические элементы типа источников.
58. Структура топологического элемента- трансформатора и его модель.
59. Структура топологического элемента- преобразователя субстанций и его модель.
60. Структура топологического элемента- гиратора и его модель.
- Примерные задания
- Уравнение Лапласа и граничные условия при моделировании электрического поля в электролизёре.
- Модель идеального смешения.
- Модель идеального вытеснения.
- Скорость химической реакции.
- Выбор ключевых компонентов.
- Константа скорости химической реакции. Уравнение Аррениуса.
- Частотный фактор и энергия активации.
- Ячеечная модель потоков в аппарате химической технологии.
- LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.2. Домашняя работа

Примерный перечень тем

1. Моделирование химических реакций в реакторе идеального смешения.
2. Моделирование химических реакций в реакторе идеального вытеснения.

Примерные задания

Задание 1. Получить модель реакции $A \rightarrow P$ в реакторе идеального смешения.

Задание 1. Получить модель реакции $A \rightarrow P$ в реакторе идеального вытеснения.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.3. Расчетно-графическая работа

Примерный перечень тем

1. Оптимизация формы катодной матрицы при заданной форме анода по критерию производительности электролизёра (26 вариантов)

Примерные задания

Провести сравнительный анализ результатов моделирования для однотипной матрицы при различных значениях точности определения потенциала, а так же сравнение результатов для различных типов матрицы при различных значениях точности определения потенциала.

Опыты поставить при номинальных напряжениях на ванне 0,3 и 0,2 В. Провести сравнительный анализ результатов токограмм.

Варианты форм анода для расчетно-графической работы приведены в ЭОР

"Методические указания к практическим занятиям и лабораторным и расчётно-графическим работам по курсу «Автоматизированные системы в физико-химических технологиях»

Смирнов Г.Б., Маркина С.Э. Автоматизированные системы в физико-химических технологиях ресурс 4279 <https://study.urfu.ru/Search/Author/1528>

LMS-платформа – не предусмотрена

5.3. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля

5.3.1. Экзамен

Список примерных вопросов

1. Определение функционального оператора физико-химической системы (ФХС).
2. Краткое определение этапа стратегии системного подхода - "качественный анализ ФХС".
3. Третий уровень иерархии ФХС по Кафарову.
4. Модель идеального вытеснения. --> P
5. Уравнение выходных характеристик для реакции $A \rightarrow S$ в реакторе идеального перемешивания в случае стационарного изотермического режима.
6. Определение технологического оператора физико-химической системы (ФХС).
7. Основные способы синтеза функционального оператора ФХС.
8. Первый уровень иерархии ФХС по Кафарову.
9. Модель идеального перемешивания.
10. Уравнение выходных характеристик для реакции $A \rightleftharpoons P$ в реакторе идеального перемешивания в случае стационарного изотермического режима.
11. Определение модуля физико-химической системы (ФХС).
12. Краткое определение этапа стратегии системного подхода – "проверка адекватности и идентификация операторов ФХС".
13. Четвёртый уровень иерархии ФХС по Кафарову.
14. Внешние и внутренние координаты в модели статистического ансамбля Гиббса.
15. Уравнения выходных характеристик для реакции $A \rightarrow P \rightarrow S$ в реакторе идеального перемешивания в случае стационарного изотермического режима.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения	Контрольно-оценочные мероприятия
Профессиональное воспитание	профориентационная деятельность	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ПК-9	У-3 П-1	Домашняя работа Контрольная работа Лабораторные занятия Лекции Практические/семинарские занятия Расчетно-графическая работа Экзамен