

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Аксёнов Александр Викторович
Должность: Декан химического факультета
Дата подписания: 09.06.2026 11:50:58
Уникальный программный ключ:
073635787274402487435acab3ab854864d48641

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Декан химического факультета
д-р хим. наук, проф. Аксенов А.В.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
По дисциплине

«Математическое моделирование в задачах химической технологии»

Направление подготовки	18.04.01 Химическая технология
Направленность (профиль)	Технология минеральных удобрений
Форма обучения	Очная
Год начала обучения	2026
Реализуется	2 семестр

Ставрополь
2026 г.

Введение

1. Назначение: ФОС предназначен для оценивания уровня сформированности компетенций при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов, обучающихся по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология, направленность (профиль) «Технология минеральных удобрений», по дисциплине «Математическое моделирование в задачах химической технологии».

2. ФОС является приложением к программе дисциплины «Математическое моделирование в задачах химической технологии» в соответствии с образовательной программой по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология, направленность (профиль) «Технология минеральных удобрений».

3. Разработчик (и)

Профессор кафедры физической химии Овчаров С.Н.

4. Проведена экспертиза ФОС. Члены экспертной группы:

Председатель Аксенов Николай Александрович, зав. кафедрой органической химии

Члены комиссии: Гришин Игорь Юрьевич, доцент кафедры органической химии.

Уклеина Ирина Юрьевна, доцент кафедры аналитической химии

Представитель работодателя –

заместитель генерального директора

по общим вопросам и развитию

ООО «Нижегороднефтегазпроект»

В.А. Ивакин

Экспертное заключение: фонд оценочных средств соответствует образовательной программе по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология, направленность (профиль) «Технология минеральных удобрений» и рекомендуется для оценивания уровня сформированности компетенций при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов по дисциплине «Математическое моделирование в задачах химической технологии».

5. Срок действия ФОС определяется сроком реализации образовательной программы.

1. Описание критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Компетенции, индикаторы	Уровни сформированности компетенций			
	Минимальный уровень не достигнут (неудовлетворительно) 2 балла	Минимальный уровень (удовлетворительно) 3 балла	Средний уровень (хорошо) 4 балла	Высокий уровень (отлично) 5 баллов
Компетенция: ОПК-2. Способен использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты				
Результаты обучения по дисциплине: Индикатор: ИД-1 ОПК-2 Использует современное оборудование, методики и программное обеспечение для решения задач в области химической технологии;	Не может использовать современное оборудование, методики и программное обеспечение для решения задач в области химической технологии	Способен использовать современное оборудование, методики и программное обеспечение для решения задач в области химической технологии	Достаточно уверенно использует современное оборудование, методики и программное обеспечение для решения задач в области химической технологии	На высоком уровне использует современное оборудование, методики и программное обеспечение для решения задач в области химической технологии
ИД-2 ОПК-2 Применяет современные вычислительные методы для обработки экспериментальных данных и технических разработок;	Не может применять современные вычислительные методы для обработки экспериментальных данных и технических разработок	Способен применять современные вычислительные методы для обработки экспериментальных данных и технических разработок	Достаточно уверенно применяет современные вычислительные методы для обработки экспериментальных данных и технических разработок	На высоком уровне применяет современные вычислительные методы для обработки экспериментальных данных и технических разработок
ИД-3 ОПК-2 Проводит критический анализ результатов экспериментов, испытаний и расчетных работ, корректно их интерпретирует	Не может проводить критический анализ результатов экспериментов, испытаний и расчетных работ, корректно их интерпретировать	Способен проводить критический анализ результатов экспериментов, испытаний и расчетных работ, корректно их интерпретировать	Достаточно уверенно проводит критический анализ результатов экспериментов, испытаний и расчетных работ, корректно их интерпретирует	На высоком уровне проводит критический анализ результатов экспериментов, испытаний и расчетных работ, корректно их интерпретирует
Компетенция: ОПК-4. Способен находить оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты				
Результаты обучения по дисциплине: Индикатор:	Не может использовать методы оптимизации химико-	Способен использовать методы оптимизации химико-	Достаточно уверенно использует методы оптимизации	На высоком уровне использует методы оптимизации

ИД-1 ОПК-4 Использует методы оптимизации химико-технологических процессов с учетом требований качества, надежности и стоимости;	технологических процессов с учетом требований качества, надежности и стоимости	технологических процессов с учетом требований качества, надежности и стоимости	химико-технологических процессов с учетом требований качества, надежности и стоимости	химико-технологических процессов с учетом требований качества, надежности и стоимости
ИД-2 ОПК-4 Разрабатывает пути производства продукции с соблюдением нормативов безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты	Не может разрабатывать пути производства продукции с соблюдением нормативов	Способен разрабатывать пути производства продукции с соблюдением нормативов	Достаточно уверенно разрабатывает пути производства продукции с соблюдением нормативов	На высоком уровне разрабатывает пути производства продукции с соблюдением нормативов
Компетенция: ПК-4. Способен использовать современные вычислительные методы и программные продукты для решения задач профессиональной деятельности				
Результаты обучения по дисциплине: Индикатор: ИД-1 ПК-4 Использует современные цифровые инструменты и технологии при сборе, анализе и представлении научно-технической информации;	Не может использовать современные цифровые инструменты и технологии при сборе, анализе и представлении научно-технической информации	Способен использовать современные цифровые инструменты и технологии при сборе, анализе и представлении научно-технической информации	Достаточно уверенно использует современные цифровые инструменты и технологии при сборе, анализе и представлении научно-технической информации	На высоком уровне использует современные цифровые инструменты и технологии при сборе, анализе и представлении научно-технической информации
ИД-2 ПК-4 Применяет специализированные программные продукты для обработки экспериментальных данных, моделирования процессов химической технологии;	Не может применять специализированные программные продукты для обработки экспериментальных данных, моделирования процессов переработки нефти	Способен применять специализированные программные продукты для обработки экспериментальных данных, моделирования процессов переработки нефти	Достаточно уверенно применяет специализированные программные продукты для обработки экспериментальных данных, моделирования процессов переработки нефти	На высоком уровне применяет специализированные программные продукты для обработки экспериментальных данных, моделирования процессов переработки нефти
ИД-3 ПК-4 Предусматривает широкое внедрение цифровых технологий и средств	Не может обеспечивать внедрение цифровых технологий и средств	Способен обеспечивать внедрение цифровых технологий и средств	Достаточно уверенно обеспечивает внедрение цифровых технологий и	На высоком уровне обеспечивает внедрение цифровых технологий и

коммуникаций при разработке новых технологических процессов	коммуникаций при разработке новых технологических процессов	коммуникаций при разработке новых технологических процессов	средств коммуникаций при разработке новых технологических процессов	средств коммуникаций при разработке новых технологических процессов
---	---	---	---	---

2. Критерии оценивания компетенций*

Оценка «отлично» выставляется студенту, если представлены разные варианты решения проблемы, указаны сильные и слабые стороны каждого решения, обоснована собственная точка зрения на анализируемую проблему; продемонстрирован большой объем знаний, высокая философская эрудиция, общая интеллектуальная культура участника, умение строить свою работу логично, находить убедительные аргументы в подтверждение своей позиции; нет замечаний по оформлению; не нарушены сроки сдачи.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если грамотно и аргументировано изложена суть проблемы; проявлена личная заинтересованность в раскрываемой теме, выражена собственная точка зрения; обнаружено умение анализировать фактический материал и статистические данные; нет замечаний по оформлению; не нарушены сроки сдачи.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если недостаточно полно раскрыт один из вопросов; неполный список литературы и источников; затруднения в изложении, аргументировании своей точки зрения; имеются незначительные замечания по оформлению.

** в соответствии с результатами освоения дисциплины и видами заданий*

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕРКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Номер задания	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция
Форма обучения ОФО Семестр 2			
1.	c	Предметом изучения химической технологии как науки является а) совокупность промышленных химических реакций б) комплексная переработка химического сырья в) химическое производство	ОПК-2
2.	c	Химический процесс принципиально осуществим, если реакция протекает а) с уменьшением энтропии б) с увеличением энтропии в) с уменьшением изобарно-изотермического потенциала г) с увеличением изобарно-изотермического потенциала	ОПК-2
3.	b	Материальный баланс – это вещественное выражение а) второго закона термодинамики б) закона сохранения массы вещества в) закона сохранения материи г) закона сохранения энергии	ОПК-2
4.	b,d	Существуют два метода составления материальных балансов а) эмпирический б) экспериментальный в) табличный г) расчетный	ОПК-2
5.	a	Для периодических процессов материальный баланс составляют в расчете а) на одну операцию б) на единицу времени в) на единицу массы сырья г) на единицу массы целевого продукта	ОПК-2
6.	a,b	По признаку маршрута физико-химического превращения, положенного в основу, химико-технологический процесс может быть а) простым б) сложным в) односторонним г) двусторонним	ОПК-2
7.	c,d	В соответствии с термодинамической характеристикой физико-химической системы химико-технологический процесс может быть а) простым б) сложным в) односторонним г) двусторонним	ОПК-2
8.	a,b	По разности энтальпий системы до и после химического превращения химико-технологический процесс может быть а) экзотермическим б) эндотермическим в) двусторонним смещаемым	ОПК-2

		d) двусторонним несмещаемым	
9.	c,d	По признаку наличия фаз в физико-химической системе с учетом применения катализатора химико-технологический процесс может быть a) каталитическим b) некаталитическим c) гомогенным d) гетерогенным	ОПК-2
10.	b,c	В зависимости от кинетической характеристики системы, лимитирующей стадии химико-технологический процесс может быть с ### или ### торможением a) массообменным b) химическим c) диффузионным d) газодинамическим	ОПК-2
11.	a,b,d	По условиям теплообмена различают реакторы a) изотермические b) адиабатические c) автоохлаждаемые d) с промежуточным тепловым режимом	ОПК-2
12.	a,b	В зависимости от гидродинамической обстановки различают реакторы a) смешения b) вытеснения c) периодические d) непрерывного действия	ОПК-2
13.	c,d,f	По способу организации процесса различают реакторы a) смешения b) вытеснения c) периодические d) полунепрерывные e) разделения f) непрерывного действия	ОПК-2
14.	a,c	По конструктивным характеристикам различают реакторы a) колонные b) вытеснения c) емкостные d) смешения	ОПК-2
15.	a	Реактор называется адиабатическим, если a) отсутствует теплообмен с окружающей средой b) за счет теплообмена в любой его точке обеспечивается постоянство температуры c) поддержание необходимой температуры осуществляется за счет теплоты реакции	ОПК-2
16.	b	Реактор называется изотермическим, если a) отсутствует теплообмен с окружающей средой b) за счет теплообмена в любой его точке обеспечивается постоянство температуры c) поддержание необходимой температуры осуществляется за счет теплоты реакции	ОПК-2
17.	c	Реактор называется автотермическим, если a) отсутствует теплообмен с окружающей средой b) за счет теплообмена в любой его точке обеспечивается постоянство температуры	ОПК-2

		с) поддержание необходимой температуры осуществляется за счет теплоты реакции	
18.	a,c	К общим признакам химико-технологических систем относятся а) многочисленность элементов и связей между ними б) наличие хранилищ сырья, продуктов, вспомогательных материалов с) большое число характеризующих работу параметров д) наличие системы управления, обеспечения и безопасности	ОПК-2
19.	b,d	Химико-технологическая система – совокупность ### и ###, функционирующая как единое целое а) предметов труда б) элементов с) средств труда д) связей между элементами	ОПК-2
20.	d	В иерархической структуре химико-технологических систем отдельные аппараты относят к ### масштабному уровню а) первому б) второму с) третьему д) четвертому	ОПК-2
21.	c	Предметом изучения химической технологии как науки является д) совокупность промышленных химических реакций е) комплексная переработка химического сырья ф) химическое производство	ОПК-4
22.	c	Химический процесс принципиально осуществим, если реакция протекает е) с уменьшением энтропии ф) с увеличением энтропии г) с уменьшением изобарно-изотермического потенциала х) с увеличением изобарно-изотермического потенциала	ОПК-4
23.	b	Материальный баланс – это вещественное выражение е) второго закона термодинамики ф) закона сохранения массы вещества г) закона сохранения материи х) закона сохранения энергии	ОПК-4
24.	b,d	Существуют два метода составления материальных балансов е) эмпирический ф) экспериментальный г) табличный х) расчетный	ОПК-4
25.	a	Для периодических процессов материальный баланс составляют в расчете е) на одну операцию ф) на единицу времени г) на единицу массы сырья х) на единицу массы целевого продукта	ОПК-4

26.	a,b	По признаку маршрута физико-химического превращения, положенного в основу, химико-технологический процесс может быть e) простым f) сложным g) односторонним h) двусторонним	ОПК-4
27.	c,d	В соответствии с термодинамической характеристикой физико-химической системы химико-технологический процесс может быть e) простым f) сложным g) односторонним h) двусторонним	ОПК-4
28.	a,b	По разности энтальпий системы до и после химического превращения химико-технологический процесс может быть e) экзотермическим f) эндотермическим g) двусторонним смещаемым h) двусторонним несмещаемым	ОПК-4
29.	c,d	По признаку наличия фаз в физико-химической системе с учетом применения катализатора химико-технологический процесс может быть e) каталитическим f) некаталитическим g) гомогенным h) гетерогенным	ОПК-4
30.	b,c	В зависимости от кинетической характеристики системы, лимитирующей стадии химико-технологический процесс может быть с ### или ### торможением e) массообменным f) химическим g) диффузионным h) газодинамическим	ОПК-4
31.	a,b,d	По условиям теплообмена различают реакторы e) изотермические f) адиабатические g) автоохлаждаемые h) с промежуточным тепловым режимом	ОПК-4
32.	a,b	В зависимости от гидродинамической обстановки различают реакторы e) смешения f) вытеснения g) периодические h) непрерывного действия	ОПК-4
33.	c,d,f	По способу организации процесса различают реакторы g) смешения h) вытеснения i) периодические j) полунепрерывные k) разделения l) непрерывного действия	ОПК-4
34.	a,c	По конструктивным характеристикам различают реакторы	ОПК-4

		e) колонные f) вытеснения g) емкостные h) смешения	
35.	a	Реактор называется адиабатическим, если d) отсутствует теплообмен с окружающей средой e) за счет теплообмена в любой его точке обеспечивается постоянство температуры f) поддержание необходимой температуры осуществляется за счет теплоты реакции	ОПК-4
36.	b	Реактор называется изотермическим, если d) отсутствует теплообмен с окружающей средой e) за счет теплообмена в любой его точке обеспечивается постоянство температуры f) поддержание необходимой температуры осуществляется за счет теплоты реакции	ОПК-4
37.	c	Реактор называется автотермическим, если d) отсутствует теплообмен с окружающей средой e) за счет теплообмена в любой его точке обеспечивается постоянство температуры f) поддержание необходимой температуры осуществляется за счет теплоты реакции	ОПК-4
38.	a,c	К общим признакам химико-технологических систем относятся e) многочисленность элементов и связей между ними f) наличие хранилищ сырья, продуктов, вспомогательных материалов g) большое число характеризующих работу параметров h) наличие системы управления, обеспечения и безопасности	ОПК-4
39.	b,d	Химико-технологическая система – совокупность #### и ###, функционирующая как единое целое e) предметов труда f) элементов g) средств труда h) связей между элементами	ОПК-4
40.	d	В иерархической структуре химико-технологических систем отдельные аппараты относят к ### масштабу уровню e) первому f) второму g) третьему h) четвертому	ОПК-4
41.	c	Предметом изучения химической технологии как науки является g) совокупность промышленных химических реакций h) комплексная переработка химического сырья химическое производство	ПК-4
42.	c	Химический процесс принципиально осуществим, если реакция протекает i) с уменьшением энтропии j) с увеличением энтропии k) с уменьшением изобарно-изотермического	ПК-4

		потенциала с увеличением изобарно-изотермического потенциала	
43.	b	Материальный баланс – это вещественное выражение i) второго закона термодинамики j) закона сохранения массы вещества k) закона сохранения материи закона сохранения энергии	ПК-4
44.	b,d	Существуют два метода составления материальных балансов i) эмпирический j) экспериментальный k) табличный расчетный	ПК-4
45.	a	Для периодических процессов материальный баланс составляют в расчете i) на одну операцию j) на единицу времени k) на единицу массы сырья на единицу массы целевого продукта	ПК-4
46.	a,b	По признаку маршрута физико-химического превращения, положенного в основу, химико-технологический процесс может быть i) простым j) сложным k) односторонним двусторонним	ПК-4
47.	c,d	В соответствии с термодинамической характеристикой физико-химической системы химико-технологический процесс может быть i) простым j) сложным k) односторонним двусторонним	ПК-4
48.	a,b	По разности энтальпий системы до и после химического превращения химико-технологический процесс может быть i) экзотермическим j) эндотермическим k) двусторонним смещаемым двусторонним несмещаемым	ПК-4
49.	c,d	По признаку наличия фаз в физико-химической системе с учетом применения катализатора химико-технологический процесс может быть i) каталитическим j) некаталитическим k) гомогенным гетерогенным	ПК-4
50.	b,c	В зависимости от кинетической характеристики системы, лимитирующей стадии химико-технологический процесс может быть с ### или ### торможением i) массообменным j) химическим k) диффузионным газодинамическим	ПК-4
51.	a,b,d	По условиям теплообмена различают реакторы i) изотермические	ПК-4

		j) адиабатические k) автоохлаждаемые с промежуточным тепловым режимом	
52.	a,b	В зависимости от гидродинамической обстановки различают реакторы i) смешения j) вытеснения k) периодические непрерывного действия	ПК-4
53.	c,d,f	По способу организации процесса различают реакторы m) смешения n) вытеснения o) периодические p) полунепрерывные q) разделения непрерывного действия	ПК-4
54.	a,c	По конструктивным характеристикам различают реакторы i) колонные j) вытеснения k) емкостные смешения	ПК-4
55.	a	Реактор называется адиабатическим, если g) отсутствует теплообмен с окружающей средой h) за счет теплообмена в любой его точке обеспечивается постоянство температуры поддержание необходимой температуры осуществляется за счет теплоты реакции	ПК-4
56.	b	Реактор называется изотермическим, если g) отсутствует теплообмен с окружающей средой h) за счет теплообмена в любой его точке обеспечивается постоянство температуры поддержание необходимой температуры осуществляется за счет теплоты реакции	ПК-4
57.	c	Реактор называется автотермическим, если g) отсутствует теплообмен с окружающей средой h) за счет теплообмена в любой его точке обеспечивается постоянство температуры поддержание необходимой температуры осуществляется за счет теплоты реакции	ПК-4
58.	a,c	К общим признакам химико-технологических систем относятся i) многочисленность элементов и связей между ними j) наличие хранилищ сырья, продуктов, вспомогательных материалов k) большое число характеризующих работу параметров наличие системы управления, обеспечения и безопасности	ПК-4
59.	b,d	Химико-технологическая система – совокупность ### и ###, функционирующая как единое целое i) предметов труда j) элементов k) средств труда связей между элементами	ПК-4
60.	d	В иерархической структуре химико-технологических	ПК-4

		систем отдельные аппараты относят к ### масштабному уровню i) первому j) второму k) третьему четвертому	
--	--	--	--