



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВО «Амурский государственный университет»

Факультет Инженерно-физический

Кафедра Химии и химической технологии

УТВЕРЖДЕН

на заседании кафедры

«01» 09 2023 г., протокол № 1

И.о. заведующего кафедрой

Гужель Ю.А. Гужель
подпись

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Моделирование процессов химической технологии

наименование дисциплины

18.04.01 «Химическая технология»

код и наименование направления подготовки

«Технологии и процессы переработки нефти и газа»

наименование профиля подготовки

магистр

квалификация (степень) выпускника

Год набора – 2023

Благовещенск 2023 г.



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВО «Амурский государственный университет»

Факультет Инженерно-физический

Кафедра Химии и естествознания

ФОС составили Сиротенко А.С.

степень, звание, фамилия, имя, отчество составителя

ФОС рассмотрен и принят на заседании кафедры Химии и химической технологии

Протокол заседания кафедры от «01» 09 2023 г. № 1

И.о. заведующего кафедрой  Ю.А. Гужель

АКТУАЛЬНО НА

202__/20__ учебный год

подпись

Ф.И.О. зав. кафедрой

202__/202__ учебный год

подпись

Ф.И.О. зав. кафедрой

	МИНОБРНАУКИ РОССИИ
	ФГБОУ ВО «Амурский государственный университет»
	Факультет Инженерно-физический
	Кафедра Химии и химической технологии

**Паспорт
фонда оценочных средств
по дисциплине Моделирование процессов химической технологии
*наименование дисциплины***

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Перечень компетенций

Код компетенции	Формулировка компетенции
ПК-3	способностью разрабатывать и внедрять прогрессивные экономически обоснованные ресурсо-, энергосберегающие технологические процессы, обеспечивающие повышение уровня технологической подготовки и технического перевооружения производства

1.2. Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

№ п/п	Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины	Этапы формирования компетенций (номер семестра/недели семестра)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Раздел 1. Программы моделирования и расчета тепло-массообменных процессов и аппаратов	3/1-2	ПК-3	Тест
2	Раздел 2. Расчет элементов технологических схем процессов нефтегазопереработки	3/3-5	ПК-3	лабораторная работа
3	Раздел 3. Технологический и гидравлический расчет массообменных аппаратов	3/6-8	ПК-3	лабораторная работа
4	Раздел 4. Теплофизический и гидравлический расчет теплообменных аппаратов	3/9-13	ПК-3	лабораторная работа
5	Раздел 5. Инновационные технологические процессы и аппараты нефтегазопереработки и нефтехимии	3/14-17	ПК-3	домашнее задание

1.3. Сведения об иных дисциплинах, участвующих в формировании данных компетенций

Компетенция	Дисциплины
ПК-3	Производственная практика (эксплуатационная практика), Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

	МИНОБРНАУКИ РОССИИ
	ФГБОУ ВО «Амурский государственный университет»
	Факультет Инженерно-физический
	Кафедра Химии и естествознания

**ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ
НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ,
ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ**

Компетенции на различных этапах их формирования при текущем контроле оцениваются на «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «не удовлетворительно» и их результаты учитываются при промежуточной аттестации.

Планируемый результат обучения (показатель достижения заданного уровня освоения компетенции)	Уровень освоения компетенции / шкала оценивания	Критерии оценивания результатов обучения
1	2	3
<p>Знать: передовой отечественный и зарубежный опыт в области технологии нефти и газа; основы технологии производства продукции организации; порядок составления отчетности; перспективы технического развития организации; методы аналитического контроля процессов нефтегазопереработки, передовой и зарубежный опыт в этой области; основы математического моделирования процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования (ПК-3).</p> <p>Уметь: проводить работу по совершенствованию действующих и освоению новых технологических процессов; работать на современном технологическом и лабораторном оборудовании; составлять отчеты по внедрению НИОКР и новых технологических решений (ПК-3).</p> <p>Владеть: навыками анализа и систематизации научно-технической информации; руководства проведением внедренческих работ и работ по освоению вновь разрабатываемых технологических процессов (ПК-3).</p>	<p>Высокий / Отлично</p>	<p>Содержание теоретического материала освоено полностью, без пробелов; необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные задания выполнены, качество их выполнения оценено количеством баллов, близким к максимальному</p>

<p>Знать: передовой отечественный и зарубежный опыт в области технологии нефти и газа; основы технологии производства продукции организации; порядок составления отчетности; перспективы технического развития организации; методы аналитического контроля процессов нефтегазопереработки, передовой и зарубежный опыт в этой области; основы математического моделирования процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования (ПК-3).</p> <p>Уметь: проводить работу по совершенствованию действующих и освоению новых технологических процессов; работать на современном технологическом и лабораторном оборудовании; составлять отчеты по внедрению НИОКР и новых технологических решений (ПК-3).</p> <p>Владеть: навыками анализа и систематизации научно-технической информации; руководства проведением внедренческих работ и работ по освоению вновь разрабатываемых технологических процессов (ПК-3).</p>	<p>Повышенный / Хорошо</p>	<p>Содержание теоретического материала освоено полностью, без пробелов; некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с несущественными ошибками</p>
<p>Знать: передовой отечественный и зарубежный опыт в области технологии нефти и газа; основы технологии производства продукции организации; порядок составления отчетности; перспективы технического развития организации; методы аналитического контроля процессов нефтегазопереработки, передовой и зарубежный опыт в этой области; основы математического моделирования процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования (ПК-3).</p> <p>Уметь: проводить работу по совершенствованию действующих и освоению новых технологических процессов; работать на современном технологическом и лабораторном оборудовании; составлять отчеты по внедрению НИОКР и новых технологических решений (ПК-3).</p> <p>Владеть: навыками анализа и систематизации научно-технической информации; руководства проведением внедренческих работ и работ по освоению вновь разрабатываемых технологических процессов (ПК-3).</p>	<p>Пороговый / Удовлетворительно</p>	<p>Содержание теоретического материала освоено частично, но пробелы не носят существенного характера; необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат существенные ошибки</p>
<p>Знать: передовой отечественный и зарубежный опыт в области технологии нефти и газа; основы технологии производства продукции организации; порядок составления отчетности; перспективы технического развития организации; методы аналитического контроля процессов нефтегазопереработки, передовой и зарубежный опыт в этой области; основы математического моделирования процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования</p>	<p>Компетенция не сформирована/ Неудовлетворительно</p>	<p>Содержание теоретического материала не освоено полностью; необходимые практические навыки работы не сформированы, все предусмотренные задания выполнены с грубы-</p>

<p>(ПК-3). Уметь: проводить работу по совершенствованию действующих и освоению новых технологических процессов; работать на современном технологическом и лабораторном оборудовании; составлять отчеты по внедрению НИОКР и новых технологических решений (ПК-3). Владеть: навыками анализа и систематизации научно-технической информации; руководства проведением внедренческих работ и работ по освоению вновь разрабатываемых технологических процессов (ПК-3).</p>		ми ошибками либо совсем не выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному
---	--	--

Критерии оценивания с учетом текущего контроля знаний:

Содержание теоретического материала освоено полностью, без пробелов; необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные ФОС дисциплины текущие задания выполнены, качество их выполнения оценено на «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и относится к уровню сформированности компетенций – высокий, повышенный, пороговый.

Содержание теоретического материала освоено не полностью; необходимые практические навыки работы с освоенным материалом не сформированы, все предусмотренные ФОС дисциплины текущие задания не выполнены, качество их выполнения оценено на «не удовлетворительно» и относится к низкому уровню сформированности компетенций – компетенция не освоена.



МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ

ФГБОУ ВО «Амурский государственный университет»

Факультет Инженерно-физический

Кафедра Химии и химической технологии

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, включает в себя:

1. Текущий контроль:

после выполнения лабораторной работы оформляется отчет и проводится его защита в форме собеседования по контрольным вопросам;

после изучения нескольких разделов обучающимся выдаются индивидуальные домашние задания для самостоятельного внеаудиторного выполнения;

результаты оценки успеваемости заносятся в журнал успеваемости и доводятся до сведения обучающихся.

2. Промежуточная аттестация:

форма контроля по дисциплине – экзамен;

количество вопросов в экзаменационном билете – 2 (2 теоретических вопроса)

итоговая оценка определяется по результатам экзамена с учетом текущего контроля;

объявление результатов экзамена производится в день его проведения.



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВО «Амурский государственный университет»

Факультет Инженерно-физический

Кафедра Химии и химической технологии

**Типовые контрольные задания или иные материалы,
необходимые для оценки знаний, умений, навыков и
(или) опыта деятельности, характеризующих этапы
формирования компетенций в процессе освоения обра-
зовательной программы**

Составитель: Сиротенко А.С.

	МИНОБРНАУКИ РОССИИ
	ФГБОУ ВО «Амурский государственный университет»
	Факультет Инженерно-физический
	Кафедра Химии и химической технологии

**Примерные вопросы к экзамену (третий семестр)
по дисциплине «Моделирование процессов химической технологии»:**

1. Базы данных компонентов.
2. Типы разгонок, преобразование различных типов разгонок.
3. Разбивка кривой ИТК на псевдокомпоненты.
4. Легкая газовая часть кривой разгонки.
5. Методы расчета фазового равновесия процессов нефтегазопереработки.
6. Задание параметров потока.
7. Расчет двухфазного сепаратора.
8. Расчет трехфазного сепаратора.
9. Расчет изоэнтропийных процессов: компрессор, детандер.
10. Расчет смесителя, делителя, клапана.
11. Расчет трубопроводов.
12. Расчет теплового баланса теплообменного аппарата.
13. Расчет LNG-теплообменника.
14. Типы колонных аппаратов.
15. Способы подвода тепла в колонну.
16. Способы отвода тепла на верху колонны.
17. Стриппинги колонны.
18. Дополнительные концентрационные секции колонны.
19. Циркуляционные орошения.
20. Спецификации колонны.
21. Геометрия контактных устройств.
22. Типы тарелок и насадок.
23. Диапазон эффективной работы тарелок.
24. Максимальная и минимальная скорость паров на контактных устройствах.
25. Максимальный и минимальный расход жидкости.
26. Параметры тарелок, влияющие на их устойчивую работу.
27. Варианты расчета кожухотрубчатых теплообменников.
28. Исходные данные для расчета кожухотрубчатых аппаратов.
29. Тип распределительной камеры кожухотрубчатых теплообменников.
30. Типы корпусов кожухотрубчатых теплообменников.
31. Типы задней крышки кожухотрубчатых теплообменников.
32. Трубки теплообменных аппаратов.
33. Перегородки кожухотрубчатых теплообменников.
34. Ориентация штуцеров кожухотрубчатых теплообменников.
35. Секции аппаратов воздушного охлаждения.
36. Аэродинамические характеристики вентилятора АВО.
37. Расчет пластинчатых теплообменников.
38. Расчет разгонок потоков.
39. Формирование материального баланса.
40. Формирование теплового баланса.

Критерии оценки

К экзамену допускаются студенты, выполнившие и защитившие все лабораторные работы,

выполнившие домашнее задание не ниже, чем на удовлетворительную оценку. Студент на момент сдачи экзамена не должен иметь неудовлетворительных оценок.

Экзамен сдается по экзаменационным билетам или тестам, утвержденным на заседании кафедры. Экзамен по билетам сдается устно, по тестам – письменно. На подготовку по билету отводится один академический час. При оценке ответа оценивается не только качество теоретических знаний, но и уровень владения терминологией, формулами, умение делать выводы.

Знания, умения, навыки обучающегося на зачете с оценкой оцениваются оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценка «отлично» ставится, если студент продемонстрировал глубокие, исчерпывающие знания материала дисциплины, показал профессиональные компетенции, соответствующие требованиям профиля подготовки, понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, дал логически последовательные, правильные, полные ответы на все вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы.

Оценка «хорошо» ставится, если студент продемонстрировал твердые и достаточно полные знания материала дисциплины, показал профессиональные компетенции, соответствующие требованиям профиля подготовки, правильно понимает сущность взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, дал последовательные, правильные ответы на поставленные вопросы, в ответах были допущены единичные несущественные неточности.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если студент продемонстрировал знания и понимание основных вопросов дисциплины, показал достаточные профессиональные компетенции по профилю подготовки, дал по существу правильные ответы на все вопросы экзаменационного билета, без грубых ошибок, при ответах на отдельные вопросы допущены существенные неточности.

Оценка «неудовлетворительно» ставится при отсутствии ответа на вопросы или даны неправильные ответы на один из вопросов экзаменационного билета, продемонстрировано непонимание сущности предложенных вопросов, допущены грубые ошибки при ответе на вопросы, профессиональные компетенции отсутствуют полностью или частично.



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВО «Амурский государственный университет»

Факультет Инженерно-физический

Кафедра Химии и химической технологии

УТВЕРЖДАЮ

И.о. заведующего кафедрой

_____ Ю.А. Гужель

подпись

« » мая 2023г.

Экзаменационные билеты

по Моделирование процессов химической технологии
наименование дисциплины

Образовательная программа

18.04.01 Химическая технология

цифр и наименование

Квалификация выпускника: магистр

Билеты рассмотрены и одобрены на заседании кафедры « » мая 2023 г. протокол №

Составитель: А.С. Сиротенко, инженер
ФИО, должность, ученая степень

Благовещенск, 2023 г.

* Комплекты билетов находятся на кафедре

Образец экзаменационных билетов

АМУРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Утверждено на заседании кафедры

« » 20 г.

И.о. заведующего кафедрой

 Ю.А. Гужель

подпись

Кафедра Химии и химической техноло-
гии

Факультет ИФ

Курс 2 (семестр 3)

Направление подготовки Химическая
технология

Дисциплина Моделирование процессов химической технологии
наименование дисциплины

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 0

1. Моделирование циркуляционных орошений колонны.
2. Задание геометрии пучка кожухотрубчатого теплообменника.

АМУРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Утверждено на заседании кафедры

« » 20 г.

И.о. заведующего кафедрой

 Ю.А. Гужель

подпись

Кафедра Химии и химической техноло-
гии

Факультет ИФ

Курс 2 (семестр 3)

Направление подготовки Химическая
технология

Дисциплина Моделирование процессов химической технологии
наименование дисциплины

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 00

1. Расчет теплового баланса теплообменного аппарата.
2. Типы тарелок и насадок.

	МИНОБРНАУКИ РОССИИ
	ФГБОУ ВО «Амурский государственный университет»
	Факультет Инженерно-физический
	Кафедра Химии и химической технологии

**Примерные темы домашних работ
по дисциплине «Моделирование процессов химической технологии»**

Контролируемые компетенции: ПК-3

1. По направлению каталитических процессов и катализаторов:

- совершенствование каталитического процесса (например, крекинга, гидрокрекинга, гидроочистки, риформинга, изомеризации, алкилирования и т.п) путем..... (например, подготовкой сырья) или с целью... (например, увеличения выхода целевых продуктов и селективности процесса);

- совершенствование катализаторов (например, крекинга, гидрокрекинга, гидроочистки, риформинга, изомеризации, алкилирования и т.п);

- повышение энергоэффективности каталитического процесса (например, крекинга, гидрокрекинга, гидроочистки, риформинга, изомеризации, алкилирования и т.п) путем совершенствования технологической схемы (аппаратурного оформления);

- повышение энергоэффективности каталитического процесса (например, крекинга, гидрокрекинга, гидроочистки, риформинга, изомеризации, алкилирования и т.п) путем совершенствования конструкции аппаратов (внутренних устройств);

- синтез (разработка) и исследование катализаторов (например, крекинга, гидрокрекинга, гидроочистки, риформинга, изомеризации, алкилирования и т.п);

- другое.

2. По направлению адсорбционных процессов и адсорбентов:

- совершенствование процесса (например, осушки и очистки газов различного назначения природного, водорода, олефинов, азота или очистки углеводородных фракций от различных соединений – масляных, бензиновых, керосиновых и др и т.п) путем..... (например, подготовкой сырья) или с целью... (например, повышения качества и выхода целевых продуктов и селективности процесса);

- совершенствование адсорбентов (например, осушки и очистки газов различного назначения - природного, водорода, олефинов, азота или очистки углеводородных фракций от различных соединений – масляных, бензиновых, керосиновых и др и т.п);

- повышение энергоэффективности процесса (например, осушки и очистки газов различного назначения- природного, водорода, олефинов, азота или очистки углеводородных фракций от различных соединений – масляных, бензиновых, керосиновых и др. и т.п) путем совершенствования технологической схемы (аппаратурного оформления);

- повышение энергоэффективности процесса (например, осушки и очистки газов различного назначения - природного, водорода, олефинов, азота или очистки углеводородных фракций от различных соединений – масляных, бензиновых, керосиновых и др и т.п) путем совершенствования конструкции аппаратов (внутренних устройств);

- синтез (разработка) и исследование адсорбентов (например, осушки и очистки газов различного назначения - природного, водорода, олефинов, азота или очистки углеводородных фракций от различных соединений – масляных, бензиновых, керосиновых и др и т.п.);

- другое.

3. Тепловые процессы и аппараты.

4. Гидромеханические процессы и аппараты.

5. Сепараторы, сепарационные устройства и сепарационные процессы.

6. Волновые технологии и оборудование.

Темы домашних заданий студенты выбирают самостоятельно и разные.

Критерии оценки

Домашнее задание оценивается дифференцированной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно» по следующим критериям:

Оценка **«отлично»** выставляется студенту, если домашнее задание выполнено в срок, оформление, структура и стиль работы полностью соответствует методическим рекомендациям. Работа выполнена самостоятельно, присутствуют собственные обобщения, заключения и выводы. Использовано оптимальное количество литературы и источников по теме работы, их изучение проведено на высоком уровне.

Оценка **«хорошо»** выставляется студенту, если домашнее задание выполнено в срок, в оформлении, структуре и стиле работы нет грубых ошибок. Работа выполнена самостоятельно, присутствуют собственные обобщения, заключения и выводы. Используются основная литература и источники по теме работы. Автор работы грамотно отвечает на вопросы преподавателя, однако в работе имеются незначительные недочеты.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется студенту, если домашнее задание выполнено в срок или с небольшим опозданием. Работа удовлетворяет всем предъявляемым требованиям, но отличается поверхностностью, в ней просматривается непоследовательность изложения материала, представлены необоснованные выводы и предложения. В работе отсутствуют ссылки на использованную литературу. На ряд вопросов преподавателя по теме домашнего задания студент отвечает не по существу.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студенту, если в течение выполнения домашнего задания он демонстрирует полное безразличие к выполняемой работе, не выполняет требования задания. Содержание разделов не соответствует их названию. Использованная информация и иные данные отрывисты и второстепенны. Не отвечает на вопросы преподавателя по теме курсового проекта.

	МИНОБРНАУКИ РОССИИ
	ФГБОУ ВО «Амурский государственный университет»
	Факультет Инженерно-физический
	Кафедра Химии и химической технологии

**Примерные вопросы для защиты лабораторных работ
по дисциплине «Моделирование процессов химической технологии»:**

Контролируемые компетенции: ПК-3

**Тема: «Расчет элементов технологических схем процессов нефтегазопереработки»
Вариант 0**

1. Задание параметров потока
2. Расчет двухфазного сепаратора
3. Расчет трехфазного сепаратора
4. Расчет изоэнтропийных процессов: компрессор, детандер
5. Расчет смесителя, делителя, клапана
6. Расчет трубопроводов
7. Расчет теплового баланса теплообменного аппарата
8. Расчет LNG-теплообменника

**Тема: «Технологический и гидравлический расчет массообменных аппаратов»
Вариант 0**

1. Типы колонных аппаратов
2. Способы подвода тепла в колонну
3. Способы отвода тепла на верху колонны
4. Стриппинги колонны
5. Дополнительные концентрационные секции колонны
6. Циркуляционные орошения
7. Спецификации колонны
8. Геометрия контактных устройств
9. Типы тарелок и насадок
10. Диапазон эффективной работы тарелок
11. Максимальная и минимальная скорость паров на контактных устройствах
12. Максимальный и минимальный расход жидкости
13. Параметры тарелок, влияющие на их устойчивую работу

**Тема: «Теплофизический и гидравлический расчет теплообменных аппаратов»
Вариант 0**

1. Варианты расчета кожухотрубчатых теплообменников
2. Исходные данные для расчета кожухотрубчатых аппаратов
3. Тип распределительной камеры кожухотрубчатых теплообменников
4. Типы корпусов кожухотрубчатых теплообменников
5. Типы задней крышки кожухотрубчатых теплообменников
6. Трубки теплообменных аппаратов
7. Перегородки кожухотрубчатых теплообменников
8. Ориентация штуцеров кожухотрубчатых теплообменников

9.Секции аппаратов воздушного охлаждения

10.Аэродинамические характеристики вентилятора АВО

11.Расчет пластинчатых теплообменников

Защита лабораторных работ проходит устно. Критерии оценки: «**отлично**» – более 91 % заданий выполнены правильно; «**хорошо**» – 75-90 % заданий выполнены правильно; «**удовлетворительно**» – 51-74 % заданий выполнены правильно; «**неудовлетворительно**» – менее 51 % заданий выполнены правильно.

	МИНОБРНАУКИ РОССИИ
	ФГБОУ ВО «Амурский государственный университет»
	Факультет Инженерно-физический
	Кафедра Химии и химической технологии

**Комплект заданий для тестов
по дисциплине «Моделирование процессов химической технологии»:**

Контролируемые компетенции: ПК-3

**Тема: «Программы моделирования и расчета тепломассообменных процессов и аппаратов»
Вариант 0**

1. Оригиналом математической модели может быть:
 - а) математическая модель объекта
 - б) уравнение Гульдберга и Вааге
 - в) химический реактор
 - г) мнение эксперта о предмете экспертизы
2. Дискретным откликом может быть:
 - а) напряжение на выходе схемы
 - б) расчетные концентрации
 - в) число реакторов в ячеечной модели
 - г) скорость реакции в реакторе идеального смешения
3. Непрерывным параметром может быть:
 - а) число реакторов в каскаде
 - б) количество заводов в отрасли
 - в) размерность математической модели
 - г) концентрация метанола в реакторе синтеза
4. Моделью не может быть:
 - а) детская игрушка - самолет
 - б) цветок ромашки «любит-не любит»
 - в) система алгебраических уравнений
 - г) система дифференциальных уравнений
5. В химической реакции 3 стадии и 4 вещества, сколько откликов в модели изотермического реактора идеального смешения:
 - а) 7
 - б) 3
 - в) 4
 - г) 5
6. Химическая переменная характеризует:
 - а) химический процесс в целом
 - б) изменение концентрации вещества из-за протекания реакции
 - в) глубину протекания стадии химической реакции
 - г) работу химического реактора
7. Закон Гульдберга и Вааге описывает:
 - а) состояние равновесия химической реакции или ее стадии
 - б) зависимость скорости реакции от концентраций
 - в) зависимость скорости реакции от температуры
 - г) зависимость константы скорости реакции от состава реакционной смеси

8. Для вычисления концентраций веществ в изотермическом реакторе идеального смешения требуются:

- а) входные концентрации, математическая модель, константы скорости и время пребывания
- б) стехиометрическая матрица, начальные концентрации и время пребывания
- в) теплоты образования реагентов и продуктов реакции
- г) потенциалы Гиббса образования участников реакции и температура

9. Уравнение Аррениуса является:

- а) законом
- б) эмпирически найденной зависимостью
- в) соотношением, полученным теоретическим анализом зависимости скорости реакции от температуры
- г) выведенным на основе химической термодинамики соотношением

10. К режиму идеального вытеснения близок поток в:

- а) емкости с мешалкой
- б) длинной трубе
- в) каскаде из трех реакторов с мешалками
- г) большой проточной емкости

11. К режиму идеального смешения близок поток в:

- а) горной реке
- б) тихом омуте
- в) емкости с мешалкой
- г) небольшой проточной емкости

12. В параллельной сложной реакции порядок по реагенту целевой стадии выше, чем побочных. При повышении его начальной концентрации селективность реакции будет:

- а) постоянной
- б) падать
- в) возрастать
- г) возрастать, а потом падать

13. Энергия активации целевой стадии ниже, чем побочных. При снижении температуры селективность реакции будет:

- а) неизменна
- б) возрастать
- в) падать
- г) описываться кривой с экстремумом

14. Функционал (целевая функция) может представлять собой:

- а) возможности компьютера
- б) некоторую численную функцию от показателей реактора
- в) расходные нормы сырья на производство продукта
- г) расходные нормы энергии, тепла и холода на производство продукта

16. При оптимальном значении факторов:

- а) скорость роста функционала минимальна
- б) скорость роста функционала максимальна
- в) функционал достигает экстремума
- г) функционал не зависит от факторов

17. Ограничением первого рода может быть следующее условие:

- а) фактор не больше константы
- б) функционал не меньше некоторого числа
- в) сумма факторов не больше функционала
- г) функционал является положительным числом

18. Ограничением второго рода может являться следующее условие

- а) фактор не больше константы

- б) функционал не меньше некоторого числа
- в) фактор находится в заданном заранее интервале
- г) фактор находится вне заранее заданного интервала

Комплекты заданий находятся на кафедре.

Критерии оценки: «**отлично**» – 91 % заданий и выше выполнены правильно; «**хорошо**» – 75-90% заданий выполнены правильно; «**удовлетворительно**» – 51-74% заданий выполнены правильно; «**неудовлетворительно**» – менее 51% заданий выполнены правильно