

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра химии и химической технологии

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН МТФ

к.т.н. Янпольский В. В.

“ ” _____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Системный анализ процессов химической технологии

Образовательная программа: 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, профиль: Основные процессы химических производств и химическая кибернетика

Курс: 4, семестр : 7

Механико-технологический факультет,

		Семестр
№	Вид деятельности	7
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	3
2	Всего часов	108
3	Всего занятий в контактной форме, час.	82
4	Лекции, час.	36
5	Практические занятия, час.	0
6	Лабораторные занятия, час.	36
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	18
8	Аттестация, час.	2
9	Консультации, час.	8
10	Самостоятельная работа, час.	26
11	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе)	РГЗ
12	Вид аттестации	3

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

ФГОС введен в действие приказом №227 от 12.03.2015 г. , дата утверждения: 27.03.2015 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, вариативная

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ХХТ, протокол заседания кафедры №2/1 от 20.06.2017

Утверждена на совете механико-технологического факультета, протокол № 5 от 21.06.2017

Программу разработал:

, д.х.н. Уваров Н. Ф.

Заведующий кафедрой:

д.х.н. Уваров Н. Ф.

Ответственный за образовательную программу:

доцент Апарнев А. И.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенция ФГОС: ПК.14 способность применять современные методы исследования технологических процессов и природных сред, использовать компьютерные средства в научно-исследовательской работе; в части следующих результатов обучения:
у6. умеет составлять химико-технологическую, функциональную, структурную, операторную схемы химико-технологического процесса, проводить анализ химико-технологических систем, рассчитывать тепловые и массовые балансы химико-технологических схем с использованием прикладных программ
Компетенция ФГОС: ПК.16 способность моделировать энерго- и ресурсосберегающие процессы в промышленности; в части следующих результатов обучения:
з3. знает основные принципы системного анализа, модели химико-технологических систем и методы расчета химико-технологических схем

2. Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий
<i>Системный анализ процессов химической технологии</i>	
ПК.16.з3 знает основные принципы системного анализа, модели химико-технологических систем и методы расчета химико-технологических схем	
1.о системном подходе к исследованию ХТС	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
2.о современном состоянии научных дисциплин, являющихся основой для учебного курса, и перспективах их развития в будущем	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
3.взаимосвязь явлений в отдельных процессах и аппаратах	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
4.иерархию явлений и их соподчиненность в изучении процессов и аппаратов	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
5.иерархическую структуру химического производства; взаимовлияние аппаратов	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
6.основные принципы системного анализа	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
7.реализацию стратегии системного анализа в диалоговом режиме "человек-ЭВМ"	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.14.у6 умеет составлять химико-технологическую, функциональную, структурную, операторную схемы химико-технологического процесса, проводить анализ химико-технологических систем, рассчитывать тепловые и массовые балансы химико-технологических схем с использованием прикладных программ	
8.проводить анализ ХТС	Лекции; Лабораторные работы
9.оформлять, представлять, описывать данные о ХТС	Лекции; Лабораторные работы
10.работать с графическим представлением ХТС	Лекции; Лабораторные работы
11.Составлять химико-технологическую схему заданного процесса	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
12.Составлять функциональную схему заданного процесса	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
13.Составлять структурную схему заданного процесса	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
14.Рассчитывать тепловые и массовых балансы ХТС на MathCad	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.16.з3 знает основные принципы системного анализа, модели химико-технологических систем и методы расчета химико-технологических схем	
15.Работы с ГОСТ 7.32-2001	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа

16.Поиска исходных данных для анализа и расчета ХТС	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
---	--

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 7				
Дидактическая единица: Основные принципы системного анализа				
1. Основные принципы системного анализа	2	4	1, 15, 2, 5, 6, 7	Формирует навыки восприятия учебного материала, конспектирования основного содержания лекции и осмысления базовых понятий и терминов дисциплины, позволяющих эффективнее осваивать данную предметную область
Дидактическая единица: Взаимосвязь явлений в отдельных процессах и аппаратах				
2. Разработка описания схемы химико-технологического процесса	2	6	1, 11, 15, 3, 4, 5, 7	Формирует навыки работы с технологическими схемами реального производства
Дидактическая единица: Иерархическая структура химического производства				
3. Химико-технологическая схема заданного процесса	0	4	1, 10, 11, 15, 3, 4, 5, 7, 8	Формирует навыки работы с технологическими схемами реального производства
4. Функциональная схема химико-технологического процесса	0	4	1, 15, 3, 4, 5, 7, 9	Формирует навыки работы с технологическими схемами реального производства
Дидактическая единица: Взаимовлияние аппаратов				
5. Структурная схема заданного процесса	2	4	1, 13, 15, 3, 4, 5, 7	Формирует навыки работы с технологическими схемами реального производства
Дидактическая единица: Декомпозиция				
6. Расчет тепловых и массовых балансов ХТС	0	8	1, 12, 13, 14, 15, 5, 7	Формирует навыки расчета балансов
Дидактическая единица: Реализация стратегии системного анализа в диалоговом режиме "человек-ЭВМ"				
7. Использование MathCad для расчетов ХТС	2	6	1, 14, 15, 16, 5, 7	Формирует навыки работы с современными расчетными пакетами

Таблица 3.2

Темы лабораторных работ	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 7				
Дидактическая единица: Иерархическая структура химического производства				

1. Описание схемы химико-технологического процесса	2	8	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	Словесное описание процесса функционирования системы: основные химические реакции, описание процессов, сведения о составе сырья, параметры технологического режима, описание работы отдельных аппаратов и ХТС в целом.
2. Составить Химико-технологическую схему заданного процесса.	0	4	1, 10, 11, 12, 13, 16, 2, 6, 7, 9	Представление рисунка ХТС со схематическим изображением аппаратов и их соединения. Показать работу ХТС со ссылками на данный рисунок.
Дидактическая единица: Декомпозиция				
3. Анализ ХТС	2	10	1, 12, 13, 16, 2, 6, 7, 9	Разработка функциональной схемы с общим представлением о ХТС, выделение основных блоков и связей. Выделение основных технологических параметров аппаратов. Разработка структурной схемы с обозначениями аппаратов и связей между аппаратами, определение порядка расчетов аппаратов.
5. Разработка структурной схемы ХТС	2	2	1, 10, 13, 3	Создание структурной схемы ХТС
6. Разработка операторной схемы ХТС	2	2	1, 13, 14, 3	Создание операторной схемы
Дидактическая единица: Реализация стратегии системного анализа в диалоговом режиме "человек-ЭВМ"				
4. Расчет тепловых и массовых балансов ХТС	0	8	1, 14, 15, 16, 2, 6, 7, 9	Расчет тепловых и массовых балансов ХТС, подготовка и оформление отчета по РГР согласно ГОСТ 7.32-2001
7. Оформление стандартных документов на основе пакета MS Word	2	2	1, 10, 15, 16	Оформление документов

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 7				
1	РГЗ	14, 15, 16	10	7
Работа со справочной литературой, поиск исходных данных для расчетов: Прикладная математическая программа MATHCAD : методические указания по курсу "Прикладные программы в инженерных расчетах" для 2 курса механико-технического факультета по специальности 170500 и 251800 / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. С. Г. Заварухин]. - Новосибирск, 2005. - 20, [2] с. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000047031				
2	Подготовка к занятиям	11, 12, 13, 16	3	0

Решение типовых задач: Прикладная математическая программа MATHCAD : методические указания по курсу "Прикладные программы в инженерных расчетах" для 2 курса механико-технического факультета по специальности 170500 и 251800 / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. С. Г. Заварухин]. - Новосибирск, 2005. - 20, [2] с. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000047031				
3	Подготовка к аттестации	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	13	1
Изучение лекционного материала: Прикладная математическая программа MATHCAD : методические указания по курсу "Прикладные программы в инженерных расчетах" для 2 курса механико-технического факультета по специальности 170500 и 251800 / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. С. Г. Заварухин]. - Новосибирск, 2005. - 20, [2] с. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000047031				

5. Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 5.1).

Таблица 5.1

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	e-mail; Портал НГТУ; Среда электронного обучения НГТУ
Консультирование	Среда электронного обучения НГТУ
Контроль	Среда электронного обучения НГТУ
Размещение учебных материалов	ЭБС

Таблица 5.2

Активные и интерактивные формы проведения занятий

№	Наименование активных форм	Коды формируемых компетенций
1	Лекция в форме дискуссии	ПК.16;
Формируемые умения: з3. знает основные принципы системного анализа, модели химико-технологических систем и методы расчета химико-технологических схем		
Краткое описание применения: Преподаватель при изложении лекционного материала не только использует ответы студентов на свои вопросы, но и организует свободный обмен мнениями в интервалах между логическими разделами.		
2	Проблемный метод	ПК.16;
Формируемые умения: з3. знает основные принципы системного анализа, модели химико-технологических систем и методы расчета химико-технологических схем		
Краткое описание применения: Максимальное включение обучающихся в интенсивную беседу с лектором путем умелого применения псевдиалога, диалога и полилога.		
3	РКМЧП	ПК.16;
Формируемые умения: з3. знает основные принципы системного анализа, модели химико-технологических систем и методы расчета химико-технологических схем		
Краткое описание применения: Совокупность действий, приемов, направленных на усвоение знаний через активную мыслительную деятельность, содержащую постановку и решение продуктивно-познавательных вопросов и задач, содержащих противоречия (учебные или реальные) способствующих успешной реализации целей учебно-воспитательного процесса.		

6. Правила аттестации обучающихся по учебной дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS.

Краткая информация о БРС приведена в табл. 6.1.

Таблица 6.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Мин. балл	Максимальный балл
Семестр: 7		
РГЗ:	40	80
Контролирующие материалы приводятся в "Прикладная математическая программа MATHCAD : методические указания по курсу "Прикладные программы в инженерных расчетах" для 2 курса механико-технического факультета по специальности 170500 и 251800 / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. С. Г. Заварухин]. - Новосибирск, 2005. - 20, [2] с. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000047031 "		
Зачет:	10	20
Контролирующие материалы (список вопросов) приводятся в "Гартман Т. Н. Основы компьютерного моделирования химико-технологических процессов : [учебное пособие для вузов по направлениям "Химическая технология и биотехнология" и химико-технологическим направлениям] / Т. Н. Гартман, Д. В. Клущин. - М., 2008. - 415 с. : ил."		

В таблице 6.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 6.2

Коды компетенций ФГОС	Результаты обучения	Формы контроля		
		Защита ЛР	Защита РГЗ	Зачет
ПК.14	уб. умеет составлять химико-технологическую, функциональную, структурную, операторную схемы химико-технологического процесса, проводить анализ химико-технологических систем, рассчитывать тепловые и массовые балансы химико-технологических схем с использованием прикладных программ	+	+	+
ПК.16	з3. знает основные принципы системного анализа, модели химико-технологических систем и методы расчета химико-технологических схем	+	+	+

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

7. Литература

Основная литература

1. Гмурман В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : учебное пособие для вузов / В. Е. Гмурман. - М., 2008. - 403, [1] с. : ил.
2. Закгейм А.Ю. Общая химическая технология. Введение в моделирование химико-технологических процессов [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Ю. Закгейм. — Электрон. текстовые данные. — М. : Логос, 2012. — 304 с. — 978-5-98704-497-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/9103.html>
3. Кувшинов Г. Г. Введение в анализ химических реакторов : учебное пособие / Г. Г. Кувшинов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2006. - 118, [1] с. : ил.. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2006/kuvsh.rar>

4. Прикладная математическая программа MATHCAD : методические указания по курсу "Прикладные программы в инженерных расчетах" для 2 курса механико-технического факультета по специальности 170500 и 251800 / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. С. Г. Заварухин]. - Новосибирск, 2005. - 20, [2] с. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000047031
5. Математическое моделирование химико-технологических процессов : [учебное пособие по специальности 240802 "Основные процессы химических производств и химическая кибернетика"] / Ас. М. Гумеров [и др.]. - М., 2008. - 158, [1] с.
6. Кувшинов Г. Г. Теоретические основы энерго- и ресурсосбережения : учебное пособие / Г. Г. Кувшинов, Ю. Л. Крутский ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2008. - 119, [1] с. : ил., схемы. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000087252

Дополнительная литература

1. Основы проектирования химических производств : учебник для вузов / В. И. Косинцев [и др.] ; под ред. А. И. Михайличенко. - М., 2008. - 332 с. : ил.
2. Антонов А. В. Системный анализ : [учебник для вузов по направлению "Информатика и вычислительная техника" и специальности "Автоматизированные системы обработки информации и управления"] / А. В. Антонов. - М., 2008. - 452, [1] с. : ил.
3. Волкова В. Н. Теория систем : [учебное пособие для вузов по направлению "Системный анализ и управление"] / В. Н. Волкова, А. А. Денисов. - М., 2006. - 511 с.
4. Качала В. В. Основы теории систем и системного анализа : [учебное пособие для вузов по специальности "Прикладная информатика (по областям)"] / В. В. Качала. - М., 2007. - 214 с. : ил.
5. Перегудов Ф. И. Введение в системный анализ : учебное пособие для вузов / Ф. И. Перегудов, Ф. П. Тарасенко. - М., 1989. - 367 с. : ил.
6. Математическое моделирование и оптимизация химико-технологических процессов : практическое руководство : [учебное пособие для вузов по направлению 553000 - "Системный анализ и управление" дисциплине Системный анализ химических технологий] / В. А. Холоднов [и др.]. - СПб., 2003. - 478 с. : ил.
7. Бородихин В. М. Высшая математика. Т. 4.2. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие для вузов / В. М. Бородихин, А. П. Ковалевский ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2005. - 255 с. : ил.
8. Кафаров В. В. Принципы математического моделирования химико-технологических систем (Введение в системотехнику химических производств) : учебное пособие / В. В. Кафаров, В. Л. Перов, В. П. Мешалкин. - М., 1974. - 343, [1] с. : ил.
9. Кафаров В. В. Анализ и синтез химико-технологических систем : учебник для химико-техн. специальностей вузов / В. В. Кафаров, В. П. Мешалкин. - М., 1991. - 431, [1] с. : ил., табл.
10. Кафаров В. В. Системный анализ процессов химической технологии : топологические принцип формализации : [монография] / В. В. Кафаров, И. Н. Дорохов ; Акад. наук СССР, Секция хим.-техн. и биолог. наук Президиума Ан СССР. - М., 1979. - 398, [1] с. : ил., табл., схемы

Интернет-ресурсы

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
4. ЭБС "Znaniy.com" : <http://znaniy.com/>
5. :

8. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

1. Гартман Т. Н. Основы компьютерного моделирования химико-технологических процессов : [учебное пособие для вузов по направлениям "Химическая технология и биотехнология" и химико-технологическим направлениям] / Т. Н. Гартман, Д. В. Клушин. - М., 2008. - 415 с. : ил.

8.2 Специализированное программное обеспечение

1 Microsoft Office

2 MathCAD

9. Материально-техническое обеспечение

Презентационное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления)	транслирование аудио и видеоматериалов, отображение изображений

Компьютерный класс

№	Наименование	Назначение
1	Компьютерный класс (Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Internet)	решение задач по численному расчету химико-технологических схем

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра химии и химической технологии

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН МТФ
к.т.н., доцент В.В. Янпольский
“ ” _____ Г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Системный анализ процессов химической технологии

Образовательная программа: 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, профиль: Основные процессы химических производств и химическая кибернетика

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Системный анализ процессов химической технологии приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ПК.14/НИ способность применять современные методы исследования технологических процессов и природных сред, использовать компьютерные средства в научно-исследовательской работе	уб. умеет составлять химико-технологическую, функциональную, структурную, операторную схемы химико-технологического процесса, проводить анализ химико-технологических систем, рассчитывать тепловые и массовые балансы химико-технологических схем с использованием прикладных программ	Анализ ХТС Использование MathCad для расчетов ХТС Описание схемы химико-технологического процесса Разработка описания схемы химико-технологического процесса Расчет тепловых и массовых балансов ХТС Расчет тепловых и массовых балансов ХТС Составить Химико-технологическую схему заданного процесса. Структурная схема заданного процесса Функциональная схема химико-технологического процесса Химико-технологическая схема заданного процесса	РГЗ, разделы 1-3	Зачет, вопросы вопросы 6-21
ПК.16/НИ способность осуществлять моделирование процессов в области профессиональной деятельности	з3. знает основные принципы системного анализа, модели химико-технологических систем и методы расчета химико-технологических схем	Анализ ХТС Использование MathCad для расчетов ХТС Описание схемы химико-технологического процесса Основные принципы системного анализа Разработка описания схемы химико-технологического процесса Расчет тепловых и массовых балансов ХТС Расчет тепловых и массовых балансов ХТС Составить Химико-технологическую схему заданного процесса. Структурная схема заданного процесса Функциональная схема химико-технологического процесса Химико-технологическая схема заданного процесса	РГЗ, разделы 4-7	Зачет, вопросы 1-11

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 7 семестре - в форме зачета, который направлен на оценку сформированности компетенций ПК.14/НИ, ПК.16/НИ.

Зачет проводится в устной форме по билетам.

Кроме того, сформированность компетенций проверяется при проведении мероприятий текущего контроля, указанных в таблице раздела 1.

В 7 семестре обязательным этапом текущей аттестации является расчетно-графическое задание (работа) (РГЗ(Р)). Требования к выполнению РГЗ(Р), состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ(Р).

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе учебной дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ПК.14/НИ, ПК.16/НИ, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Общая характеристика уровней освоения компетенций.

Ниже порогового. Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

Пороговый. Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Базовый. Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

Продвинутый. Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

Паспорт зачета

по дисциплине «Системный анализ процессов химической технологии», 7 семестр

1. Методика оценки

Зачет проводится в устной форме по билетам, состоящих из вопросов, которые приведены в пункте 4. Первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-10, второй вопрос из диапазона вопросов 11-21. Каждый вопрос билета оценивается от 5 до 10 баллов.

Форма билета для зачета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет МТФ

Билет № _____

к зачету по дисциплине «Системный анализ процессов химической технологии»

1. Вопрос 1
2. Вопрос 2

Утверждаю: зав. кафедрой _____ профессор, Уваров Н.Ф.
(подпись) (дата)

2. Критерии оценки

- Ответ на вопросы для зачета считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, оценка составляет *менее 10 баллов*.
- Ответ на вопросы для зачета засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, оценка составляет *11-13 баллов*.
- Ответ на вопросы для зачета билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, дает характеристику процессов, явлений,

оценка составляет 14-17 баллов.

- Ответ на вопросы для зачета билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, приводит конкретные примеры из практики, оценка составляет 18-20 баллов.

3. Шкала оценки

Зачет считается сданным, если сумма баллов по двум вопросам оставляет не менее 10 баллов (из 20 возможных).

В общей оценке по дисциплине баллы за зачет учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Вопросы к зачету по дисциплине «Системный анализ процессов химической технологии»

1. Узкий и широкий смысл системного анализа
2. Определение понятия системы
3. Определение понятия хтс
4. Задача синтеза ХТС
5. Анализ структуры ХТС
6. Задача расчета ХТС
7. Задача оптимизации ХТС
8. Функциональная модель
9. Технологическая модель
10. Структурная схема
11. Операторная схема
12. Символические математические модели
13. Структурно-топологические математические модели ХТС
14. Типы технологических связей
15. Параметры ХТС
16. Свойства ХТС.
17. Задача синтеза ХТС
18. Основные методы расчета ХТС
19. Модели "черного ящика"
20. Критерий оптимальности
21. Основные программные продукты для расчета ХТС

Паспорт расчетно-графического задания (работы)

по дисциплине «Системный анализ процессов химической технологии», 7 семестр

1. Методика оценки

Цель расчетно-графического задания – проверка теоретических знаний и практических навыков, полученных на лабораторных занятиях.

В рамках расчетно-графического задания (работы) по дисциплине студенты должны рассчитать тепловые и массовые балансы химико-технологической схемы.

При выполнении расчетно-графического задания (работы) студенты должны провести анализ ХТС, выбрать и обосновать алгоритмы расчета в MathCad, найти литературные данные для расчета.

Обязательные структурные части РГЗ:

1. Подготовка исходных данных для расчета по литературным данным
2. Разработка алгоритма расчета ХТС
3. Выбор модели согласно операторной схеме и ее программирование средствами MathCad
4. Расчет тепловых и массовых балансов ХТС. Расчеты проводить с размерными единицами.
5. Вывод таблицы массового и теплового баланса согласно структурной схемы
6. Проверка баланса.
7. Построение таблицы с результатами в MS Word.

2. Критерии оценки

- Работа считается **не выполненной**, если выполнены не все части РГЗ(Р) или не выполняются тепловые и массовые балансы, оценка составляет менее 40 баллов.
- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если части РГЗ(Р) выполнены формально: анализ ХТСа выполнен без декомпозиции, схема ХТС значительно упрощена, методы расчета не соответствуют современным требованиям, оценка составляет 40-55 баллов.
- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если анализ ХТС выполнен в полном объеме, алгоритмы расчета разработаны, но не оптимизированы, имеются погрешности оформления, оценка составляет 56 -70 баллов.
- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если анализ ХТС выполнен в полном объеме, алгоритмы разработаны и оптимизированы для расчетов в среде

MathCad, работа оформлена в соответствии с ГОСТ 7.1, оценка составляет 71-80 баллов.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за РГЗ(Р) учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Примерный перечень тем РГЗ(Р)

1.	Производство этанола прямой гидратацией этилена
2.	Производство формальдегида окислением метанола
3.	Получение синтез-газа парокислородной конверсией метана
4.	Производство аммиачной селитры
5.	Получение водорода конверсией пропана
6.	Производство ацетальдегида окислением этилена
7.	Очистка от оксидов азота в получении серной кислоты
8.	Производство азотной кислоты
9.	Получение АВС паровоздушной конверсией метана
10.	Производство метанола при низком давлении
11.	Получение серной кислоты из серы
12.	Получение сульфата аммония
13.	Получение серной кислоты из сероводорода
14.	Производство аммиака