

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
Методы кибернетики химико-технологических процессов

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

Курс: 3, семестр : 6

Механико-технологический факультет,

		Семестр
№	Вид деятельности	6
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	3
2	Всего часов	108
3	Всего занятий в контактной форме, час.	62
4	Лекции, час.	18
5	Практические занятия, час.	36
6	Лабораторные занятия, час.	0
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	18
8	Аттестация, час.	2
9	Консультации, час.	6
10	Самостоятельная работа, час.	46
11	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе)	контр.
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.15 способность планировать экспериментальные исследования, получать, обрабатывать и анализировать полученные результаты; в части следующих результатов обучения:
32. знает детерминированные и стохастические процессы в химической технологии, теорию вероятностей подсчета и вычисления событий при испытаниях, законы распределения и числовые характеристики систем случайных величин; алгоритмы дисперсионного, корреляционного и регрессионного анализа; методы планирования эксперимента, критерии оптимальности и их математическое представление, методы оптимизации
у7. умеет использовать методы математической статистики для обработки результатов экспериментов, пакеты прикладных программ для моделирования химико-технологических процессов

2. Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий
---	---------------------------

Методы кибернетики химико-технологических процессов

ПК.15.32 знает детерминированные и стохастические процессы в химической технологии, теорию вероятностей подсчета и вычисления событий при испытаниях, законы распределения и числовые характеристики систем случайных величин; алгоритмы дисперсионного, корреляционного и регрессионного анализа; методы планирования эксперимента, критерии оптимальности и их математическое представление, методы оптимизации	
1. О роли и месте методов кибернетики при разработке, эксплуатации и исследовании реальных объектов химической технологии, о принципах, методах построения и областях применения математических моделей ХТП.	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
2. О современных перспективных методах исследования ХТП, о методах моделирования и оптимизации, о теории вероятности и математической статистике при обработке экспериментальной информации, о возможности применения современных компьютерных технологий и пакетов прикладных программ при исследовании и анализе нефтехимических процессов.	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
3. принципы и методологию кибернетической организации производств	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
4. принципы и методологию кибернетической организации производств	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
5. современные компьютерные технологии и типовые программные продукты при исследовании и анализе ХТП	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.15.у7 умеет использовать методы математической статистики для обработки результатов экспериментов, пакеты прикладных программ для моделирования химико-технологических процессов	
6. использовать алгоритмы дисперсионного, регрессионного и корреляционного анализа при обработке экспериментальных данных	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
7. использовать методы статистического анализа при оценке параметров моделей ХТП;	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
8. использовать методы оптимизации при оценке параметров моделей и поиск оптимальных режимов ХТП;	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
9. навыками решения конкретных задач при моделировании и оптимизации ХТП	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
10. работы на современных компьютерах;	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
11. практического использования современных программных средств, офисных и программных оболочек.	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 6				
Дидактическая единица: Принципы и методология кибернетической организации производств				
1. КИБЕРНЕТИКА. Системы. Иерархическая структура	2	2	1, 3	Формирует навыки восприятия учебного материала через слуховой аппарат, конспектирования основного содержания лекции и осмысления базовых понятий и терминов дисциплины, позволяющих эффективнее осваивать данную предметную область
2. УПРАВЛЕНИЕ ПРОЦЕССАМИ И СИСТЕМАМИ. ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА КИБЕРНЕТИКИ. Детерминированные и стохастические процессы	2	2	1, 2, 3	Формирует навыки восприятия учебного материала через слуховой аппарат, конспектирования основного содержания лекции и осмысления базовых понятий и терминов дисциплины, позволяющих эффективнее осваивать данную предметную область
Дидактическая единица: Статистические методы обработки экспериментальных данных				
3. Введение в теорию вероятностей	2	4	1, 4, 7, 9	Развитие основных навыков обработки информации
Дидактическая единица: Алгоритмы дисперсионного, регрессионного и корреляционного анализа при обработке экспериментальных данных				
4. Математическая статистика	2	4	1, 2, 4, 5, 6	Развитие основных навыков обработки статистической информации
Дидактическая единица: Методы оптимизации при оценке параметров моделей и поиск оптимальных режимов ХТП				
5. Методы планирования экспериментов	2	4	1, 2, 6, 8	Формирует навыки планирования экспериментов
6. Методы оптимизации	0	2	10, 11, 5, 8, 9	Формирует навыки решения оптимизационных задач

Таблица 3.2

Темы практических занятий	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 6				
Дидактическая единица: Статистические методы обработки экспериментальных данных				
1. Расчет вероятностей	2	10	1, 2, 3, 4, 9	Решение задач по теории вероятностей и матстатистике
Дидактическая единица: Алгоритмы дисперсионного, регрессионного и корреляционного анализа при обработке экспериментальных данных				
2. Методы корреляционного и регрессионного анализа	2	10	1, 10, 11, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9	Решение задач по теме

Дидактическая единица: Методы оптимизации при оценке параметров моделей и поиск оптимальных режимов ХТП				
3. Методы планирования экспериментов	2	8	1, 10, 2, 3, 5, 6, 9	Решение задач по теме
4. Методы оптимизации	2	8	1, 10, 11, 2, 3, 8, 9	Решение задач с использованием программных пакетов

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 6				
1	Контрольные работы	10, 11, 6, 7, 8, 9	8	2
Решение типовых задач, изучение литературы: Сборник задач по теории вероятностей, математической статистике и теории случайных функций : учебное пособие для вузов / Б. Г. Володин и др ; под ред. А. А. Свешникова. - М., 1970. - 656 с. 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://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2008/kuv.rar				
2	Подготовка к занятиям	10, 11, 6, 7, 8, 9	24	1
Решение типовых задач: Сборник задач по теории вероятностей, математической статистике и теории случайных функций : учебное пособие для вузов / Б. Г. Володин и др ; под ред. А. А. Свешникова. - М., 1970. - 656 с. 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://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2008/kuv.rar				
3	Подготовка к аттестации	1, 2, 3, 4, 5	14	3
Изучение лекционного материала: Сборник задач по теории вероятностей, математической статистике и теории случайных функций : учебное пособие для вузов / Б. Г. Володин и др ; под ред. А. А. Свешникова. - М., 1970. - 656 с. 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://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2008/kuv.rar				

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.15;
Формируемые умения: з2. знает детерминированные и стохастические процессы в химической технологии, теорию вероятностей подсчета и вычисления событий при испытаниях, законы распределения и числовые характеристики систем случайных величин; алгоритмы дисперсионного, корреляционного и регрессионного анализа; методы планирования эксперимента, критерии оптимальности и их математическое представление, методы оптимизации		
Краткое описание применения: Максимальное включение обучающихся в интенсивную беседу с лектором путем умелого применения псевдиалога, диалога и полилога.		
2	Проблемный метод	ПК.15;
Формируемые умения: з2. знает детерминированные и стохастические процессы в химической технологии, теорию вероятностей подсчета и вычисления событий при испытаниях, законы распределения и числовые характеристики систем случайных величин; алгоритмы дисперсионного, корреляционного и регрессионного анализа; методы планирования эксперимента, критерии оптимальности и их математическое представление, методы оптимизации		
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.		
3	РКМЧП	ПК.15;
Формируемые умения: з2. знает детерминированные и стохастические процессы в химической технологии, теорию вероятностей подсчета и вычисления событий при испытаниях, законы распределения и числовые характеристики систем случайных величин; алгоритмы дисперсионного, корреляционного и регрессионного анализа; методы планирования эксперимента, критерии оптимальности и их математическое представление, методы оптимизации		
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: 6		
<i>Контрольные работы:</i>	40	80

Контролирующие материалы приводятся в "Сборник задач по теории вероятностей, математической статистике и теории случайных функций : учебное пособие для вузов / Б. Г. Володин и др ; под ред. А. А. Свешникова. - М., 1970. - 656 с."		
Зачет:	10	20
Контролирующие материалы приводятся в "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://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2008/kuv.rar "		

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

Таблица 6.2

Коды компетенций ФГОС	Результаты обучения	Формы контроля	
		Контр. раб.	Зачет
ПК.15	32. знает детерминированные и стохастические процессы в химической технологии, теорию вероятностей подсчета и вычисления событий при испытаниях, законы распределения и числовые характеристики систем случайных величин; алгоритмы дисперсионного, корреляционного и регрессионного анализа; методы планирования эксперимента, критерии оптимальности и их математическое представление, методы оптимизации	+	+
	у7. умеет использовать методы математической статистики для обработки результатов экспериментов, пакеты прикладных программ для моделирования химико-технологических процессов	+	+

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. Воробьев Е.С. Методы кибернетики в химической технологии. Реализация основных вычислительных методов в пакете MS Excel и средствами MS VBA [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Е.С. Воробьев, Ф.И. Воробьева— Электрон. текстовые данные.— Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2015.— 104 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/62194.html>.— ЭБС «IPRbooks»
3. 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>
4. Гмурман В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : учебное пособие для вузов / В. Е. Гмурман. - М., 2007. - 403, [1] с. : ил.
5. Гартман Т. Н. Основы компьютерного моделирования химико-технологических процессов : [учебное пособие для вузов по специальности "Основные процессы химических производств и химическая кибернетика] / Т. Н. Гартман, Д. В. Клушин. - М., 2006. - 415 с. : ил.
6. 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.

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. 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.
3. 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.
4. 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.
5. Винер Н. Кибернетика, или Управление и связь в животном и машине / Норберт Винер ; [пер. с англ. И. В. Соловьева, Г. Н. Поварова ; под ред. Г. Н. Поварова]. - М., 1968. - 325, [1] с.
6. Винер Н. Кибернетика и общество / пер. с англ. Е.Г. Панфилова ; предисл. и прим. И. Г. Поспелова. - М., 2002. - 183 с.
7. Теория вероятностей. Математическая статистика. Теоретическая кибернетика. Т. 15 / науч. ред. Р. В. Гамкрелидзе. - М., 1978. - 233, [1] с.
8. Гульден Я. П. Перечислительная комбинаторика / Я. Гульден, Д. Джексон ; пер. с англ. Ю. В. Болотникова и А. Е. Жукова, под ред. В. Е. Тараканова. - М., 1990. - 502, [2] с.
9. Кафаров В. В. Методы кибернетики в химии и химической технологии : учебное пособие для политехнических вузов / В. В. Кафаров. - 378, [1] с.

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 "Znanium.com" : <http://znanium.com/>
5. :

8. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

1. 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://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2008/kuvv.rar>
2. Сборник задач по теории вероятностей, математической статистике и теории случайных функций : учебное пособие для вузов / Б. Г. Володин и др ; под ред. А. А. Свешникова. - М., 1970. - 656 с.

8.2 Специализированное программное обеспечение

- 1 MathCAD
- 2 Microsoft Office

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

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

Методы кибернетики химико-технологических процессов

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 Методы кибернетики химико-технологических процессов 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.15/НИ способность планировать экспериментальные исследования, получать, обрабатывать и анализировать полученные результаты	з2. знает детерминированные и стохастические процессы в химической технологии, теорию вероятностей подсчета и вычисления событий при испытаниях, законы распределения и числовые характеристики систем случайных величин; алгоритмы дисперсионного, корреляционного и регрессионного анализа; методы планирования эксперимента, критерии оптимальности и их математическое представление, методы оптимизации	Введение в теорию вероятностей КИБЕРНЕТИКА. Системы. Иерархическая структура Математическая статистика Методы корреляционного и регрессионного анализа Методы оптимизации Методы планирования экспериментов Расчет вероятностей управление процессами и системами. Технические средства кибернетики. Детерминированные и стохастические процессы	Контрольная работа вопросы, п. 1-2	Зачет, вопросы 1-23
ПК.15/НИ	у7. умеет использовать методы математической статистики для обработки результатов экспериментов, пакеты прикладных программ для моделирования химико-технологических процессов	Введение в теорию вероятностей Математическая статистика Методы корреляционного и регрессионного анализа Методы оптимизации Методы планирования экспериментов Расчет вероятностей	Контрольная работа, вопросы п. 3-4	Зачет, вопросы 24-54

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 5 семестре - в форме зачета, который направлен на оценку сформированности компетенций ПК.2, ПК.3.

Зачет проводится в устной форме по билетам.

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

В 6 семестре обязательным этапом текущей аттестации является контрольная работа. Требования к выполнению контрольной работы, состав и правила оценки сформулированы в паспорте контрольной работы.

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 компетенции ПК.15/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.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра химии и химической технологии

Паспорт зачета

по дисциплине «Методы кибернетики химико-технологических процессов», 6 семестр

1. Методика оценки

Зачет проводится в письменной форме по билетам. Билет состоит из 2 вопросов. Вопросы приведены в пункте 4. 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

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

3. Шкала оценки

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 «Методы кибернетики химико-технологических процессов»**

1. Вероятность произведения двух событий
2. Выборка
3. Вычисление вероятностей при повторных независимых испытаниях
4. Генеральная совокупность
5. Детерминированный процесс
6. Динамическое программирование
7. Дисперсионный анализ
8. Дисперсия
9. Доверительная вероятность
10. Доверительные границы
11. Доверительный интервал
12. Задача оптимизации
13. Задачи математической статистики
14. Закон нормального распределения
15. Закон Пуассона
16. Кибернетика
17. Ковариационный анализ
18. Корреляционный анализ
19. Критерий Пирсона
20. Критерий Фишера
21. Круги Эйлера
22. Линейное программирование
23. Математическое ожидание
24. Математическое программирование
25. Метод золотого сечения
26. Метод множителей Лагранжа
27. Методы оптимизации первого порядка
28. Многофакторная модель
29. Несмещенная оценка
30. Оптимальный двухуровневый план
31. Оптимизация
32. Основная задача математической статистики
33. Полный факторный эксперимент
34. Правило трёх сигм
35. Принцип «черного ящика»
36. Распределение Стьюдента
37. Распределение хи квадрат
38. Регрессионный анализ
39. Регрессия
40. Репрезентативность
41. Симплекс
42. Случайная величина
43. Случайное событие
44. Способ наименьших квадратов
45. Стохастический процесс
46. Теорема сложения вероятностей
47. Точечная оценка

48. Уравнения Эйлера — Лагранжа
49. Условная вероятность
50. Формула полной вероятности
51. Число степеней свободы
52. Эмпирическая дисперсия
53. Эмпирическое среднее выборки
54. Совместные события

Паспорт контрольной работы

по дисциплине «Методы кибернетики химико-технологических процессов», 6 семестр

1. Методика оценки

Контрольная работа проводится по темам: вероятность события, статистика, планирование эксперимента, оптимизация; включает 4 задания. Выполняется письменно.

2. Критерии оценки

Каждое задание контрольной работы оценивается в соответствии с приведенными ниже критериями. Каждое выполненное задание оценивается в 20 баллов. За задание ставится 0 баллов, если допущены грубые ошибки или нет решения. Если получено решение с арифметическими ошибками и точность решения менее 1%, то за каждую ошибку снимается 1 балл.

Оценка контрольной работы проводится по сумме баллов.

Контрольная работа считается **невыполненной**, если сумма баллов менее 40.

Работа выполнена на **пороговом** уровне, если сумма баллов от 40 до 52.

Работа выполнена на **базовом** уровне, если сумма баллов от 53 до 67.

Работа считается выполненной на **продвинутом** уровне, если сумма баллов равна от 68 до 80.

3. Шкала оценки

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

4. Пример варианта контрольной работы

1. Из десяти деталей бракованными являются 2. Определить вероятность того, что среди взятых наудачу пяти деталей: а) одна бракованная, б) обе бракованные, в) хотя бы одна бракованная

2. Выпускается продукция А и В в количестве X_A и X_B .

Прибыль от единицы продукции каждой 3 и 5 руб.

Найти максимальную прибыль при одновременных условиях

$$X_A \leq 3 + X_B$$

$$X_A + X_B \leq 10$$

$$3X_A + 9X_B \leq 75$$

3. Записать матрицу планирования эксперимента для уравнения регрессии с коэффициентами взаимодействия для выхода продуктов в зависимости от

$$T = 100 - 200^\circ\text{C}$$

$$P = 10 - 100 \text{ атм}$$

$$t(\text{время контакта}) = 10 - 40 \text{ мин}$$

4. На основании 100 опытов определили среднее время производства детали 5.5 сек. Определить границы, в которых лежат истинные значения среднего времени с надежностью 85%.
