

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»  
Механико-технологический институт  
Кафедра «Товароведения и технологии продуктов питания»

«Утверждаю»  
Заведующий кафедрой

  
Г.А. Доронин  
«21» июня 2016 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### МОДЕЛИРОВАНИЕ И ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

для направления подготовки

**19.04.02 ПРОДУКТЫ ПИТАНИЯ ИЗ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ**

магистерская программа

**Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий**

Уровень высшего образования – магистратура

Форма обучения очная, очно-заочная

Тюмень, 2016

При разработке рабочей программы учебной дисциплины в основу положены:

1) Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 19.04.02 «Продукты питания из растительного сырья», утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «20» ноября 2014 г. № 1481.

2) Учебный план направления подготовки 19.04.02 «Продукты питания из растительного сырья», магистерская программа «Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий», одобренный Ученым советом университета.

очная форма – от «25» февраля 2016 г., протокол № 9.

очно-заочная форма – от «25» февраля 2016 г., протокол № 9.

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена на заседании кафедры «Товароведения и технологии продуктов питания» от «24 » мар 2016 г. Протокол № 14.

Заведующий кафедрой

Г.А. Дорн

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена методической комиссией МТИ от «14 » мар 2016 г. Протокол № 7

Председатель методической комиссии института

(О.А.Мелякова)

Разработчик:

старший преподаватель

Е.А. Сергеева

Директор института:

Г.А. Дорн

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Коды компетенций	Результаты освоения	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<b>ПК-4</b>	<p>способностью разрабатывать предложения по повышению эффективности технологического процесса производства, снижению трудоемкости производства продукции, сокращению расхода сырья, материалов, энергоресурсов и повышение производительности труда</p>	<p><b>Знать:</b> современные задачи науки и проблемы производства и технологий в пищевой промышленности</p> <p><b>Уметь:</b> использовать методы повышения эффективности производства продуктов питания из растительного сырья; разрабатывать предложения по повышению эффективности технологического процесса производства, снижению трудоемкости производства продукции и повышению производительности труда</p> <p><b>Владеть:</b> современными информационными технологиями, периодической литературой для изучения передовых технологий; компьютерными технологиями для моделирования технологических процессов производства продукции</p>
<b>ПК-8</b>	<p>способностью самостоятельно ставить задачу, планировать и проводить исследования, прогнозировать и оценивать результаты исследований</p>	<p><b>Знать:</b> методы и приёмы активного планирования экспериментальных исследований</p> <p><b>Уметь:</b> ставить задачи исследований, использовать способы и средства получения, хранения, переработки экспериментальных данных, делать выводы</p> <p><b>Владеть:</b> методами, программными и техническими средствами совершенствования технологии и технических средств производства продукции</p>
<b>ПК-13</b>	<p>способностью создавать модели, позволяющие исследовать и оптимизировать параметры технологических процессов, улучшать качество готовой продукции</p>	<p><b>Знать:</b> методы моделирования технологических процессов с целью исследования параметров и их оптимизации, повышения качества готовой продукции</p> <p><b>Уметь:</b> собирать, обрабатывать, анализировать научно-техническую информацию по тематике исследований и создавать модели с оптимальными параметрами технологического процесса</p> <p><b>Владеть:</b> новыми методиками проведения исследований свойств сырья и готовой продукции на базе информационно-измерительных комплексов.</p>

## **2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы (ОПОП):**

Дисциплина «Моделирование и оптимизация технологических процессов» относится к вариативной части блока 1 и в соответствии с ФГОС является дисциплиной по выбору направления подготовки 19.04.02 «Продукты питания из растительного сырья», магистерская программа «Технология хлеба, кондитерских и макаронных» предназначенная для очной и очно-заочной формы обучения на 1 курсе во 2 семестре.

Для изучения курса магистрант должен

### **Знать:**

- современные проблемы науки и производства в пищевой промышленности;
- методы определения качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции;
- устройство технологического оборудования,
- технологию производства хлебобулочной, кондитерской и макаронной продукции.

### **Меть:**

- составлять технологические схемы производства продукции;
- решать технологических задач.

### **Владеть:**

- методами проведения исследований при изучении и создании пищевых продуктов из растительного сырья.

Курс является введением и основой для изучения таких специальных дисциплин как:

- «Современное технологическое оборудование»,
- «Научные основы эффективности производства пищевых продуктов».

## **3. Объем дисциплины и виды учебной работы**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы (очная и очно-заочная формы обучения).

Вид учебной работы	Всего часов по очной форме обучения	Всего часов по очно-заочной форме обучения
2 семестр		
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	30	20
В том числе:	-	-
Лекции	10	8
Практические занятия (ПЗ)	20	12
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	42	52
В том числе:	-	-
Проработка материала лекций, подготовка к практическим занятиям	20	30
Самостоятельное изучение тем и разделов учебной дисциплины	2	2
Индивидуальное задание	20	20
Вид промежуточной аттестации	Зачет	Зачет
Общая трудоемкость, час зач. ед.	72 2	72 2

#### 4. Содержание дисциплины

##### 4.1. Содержание разделов дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Введение. Методология научного познания как основа научного творчества	Методология и методы научных исследований, разработка гипотезы, формулировка задач и программ, разработка структурных схем и целевых функций
2	Моделирование в научных исследованиях	Математическое моделирование. Создание расчетных схем. Голономные и не голономные связи. Разработка дифференциальных уравнений систем. Решение уравнений в Mathcad, MatLAB. Разработка физических моделей в среде SolidWoks. Описание программных продуктов при решении инженерных и исследовательских задач.
3	Моделирование и оптимизация технологических процессов при производстве хлебобулочных и макаронных изделий	Разработка структурной схемы технологических процессов при производстве мелкоштучных булочных изделий, при производстве батонообразных изделий, хлебных изделий. Разработка целевой функции технологических процессов производстве мелкоштучных булочных изделий, батонообразных изделий, хлебных изделий. Выбор основных факторов и оптимизация технологических параметров производства
4	Моделирование и оптимизация технологических процессов при производстве кондитерских изделий	Разработка структурной схемы технологических процессов при производстве мучных и сахаристых кондитерских изделий. Разработка целевой функции технологических процессов при производстве мучных и сахаристых кондитерских изделий. Выбор основных факторов и оптимизация технологических параметров производства

##### 4.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (последующими) дисциплинами

Наименование обеспечивающих (последующих) дисциплин	Номера разделов данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечивающих (последующих) дисциплин			
	1	2	3	4
Современное технологическое оборудование	+	+	+	+
Научные основы эффективности производства пищевых продуктов	+	+	+	+

### 4.3. Разделы дисциплин и виды занятий

#### 4.3.1 Разделы дисциплин и виды занятий (очная форма обучения)

Наименование раздела дисциплины	Лекции	Практ. занятия	СРС	Всего час.
1. Введение. Методология научного познания как основа научного творчества	2	-	4	6
2. Моделирование в научных исследованиях	2	6	10	18
3. Моделирование и оптимизация технологических процессов при производстве хлебобулочных и макаронных изделий	2	6	10	18
4. Моделирование и оптимизация технологических процессов при производстве кондитерских изделий	4	8	18	30
<b>Всего по дисциплине:</b>	<b>10</b>	<b>20</b>	<b>42</b>	<b>72</b>

#### 4.3.2 Разделы дисциплин и виды занятий (очно-заочная форма обучения)

Наименование раздела дисциплины	Лекции	Практ. занятия	СРС	Всего час.
1. Введение. Методология научного познания как основа научного творчества	2	-	4	6
2. Моделирование в научных исследованиях	2	6	14	22
3. Моделирование и оптимизация технологических процессов при производстве хлебобулочных и макаронных изделий	2	2	12	16
4. Моделирование и оптимизация технологических процессов при производстве кондитерских изделий	2	4	22	28
<b>Всего по дисциплине:</b>	<b>8</b>	<b>12</b>	<b>52</b>	<b>72</b>

### 4.4 Лабораторный практикум - не предусмотрен рабочим учебным планом

### 4.5 Практические занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость (час.)	
			очная	очно-заочная
1	2	3	4	5
1	2	Разработка структурных схем и целевых функций	2	2
2	2	Методы решения дифференциальных уравнений второго порядка в среде Mathcad	4	4
3	3	Разработка целевой функции технологических процессов при производстве хлебобулочных	6	2

		изделий. Разработка целевой функции технологических процессов при производстве макаронных изделий. Выбор основных факторов и оптимизация технологических параметров производства		
1	2	3	4	5
4	4	Разработка целевой функции технологических процессов производства сахаристых и мучных кондитерских изделий. Выбор основных факторов и оптимизация технологических параметров производства	8	4
<b>Всего по дисциплине:</b>			<b>20</b>	<b>12</b>

**4.6. Примерная тематика курсовых проектов (работ) – не предусмотрены рабочим учебным планом**

**5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (очная форма обучения)**

<b>№ п/п</b>	<b>№ семес- тра</b>	<b>Наименование раздела учебной дисциплины</b>	<b>Виды СРС</b>	<b>Всего часов</b>	<b>Вид контроля</b>
1.	2	Введение. Методология научного познания как основа научного творчества	Проработка материала лекций, подготовка к зачету	4	Собеседование, тестирование, зачет
			Индивидуальное задание	4	Защита индивидуального задания
2.		Моделирование в научных исследованиях	Проработка материала лекций, подготовка к ПЗ, зачету	4	Собеседование, тестирование, зачет
			Самостоятельное изучение разделов и тем дисциплины	2	Собеседование
			Индивидуальное задание	4	Защита индивидуального задания
3.		Моделирование и оптимизация технологических процессов при производстве хлебобулочных и макаронных изделий	Проработка материала лекций, подготовка к ПЗ, зачету	4	Собеседование, тестирование, зачет
			Индивидуальное задание	4	Защита индивидуального задания
4.		Моделирование и оптимизация технологических процессов при производстве кондитерских изделий	Проработка материала лекций, подготовка к ПЗ, зачету	8	Собеседование, тестирование, зачет
<b>ИТОГО часов в семестре:</b>			<b>42</b>		

**Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (очно-заочная форма обучения)**

<b>№ п/п</b>	<b>№ семес- тра</b>	<b>Наименование раздела учебной дисциплины</b>	<b>Виды СРС</b>	<b>Всего часов</b>	<b>Вид контроля</b>
1.	2	Введение. Методология научного познания как основа научного творчества	Проработка материала лекций, подготовка к зачету	6	Собеседование, тестирование, зачет
			Индивидуальное задание	4	Защита индивидуального задания
2.		Моделирование в научных исследованиях	Проработка материала лекций, подготовка к ПЗ, зачету	6	Собеседование, тестирование, зачет
			Самостоятельное изучение разделов и тем дисциплины	2	Собеседование
			Индивидуальное задание	4	Защита индивидуального задания
3.		Моделирование и оптимизация технологических процессов при производстве хлебобулочных и макаронных изделий	Проработка материала лекций, подготовка к ПЗ, зачету	6	Собеседование, тестирование, зачет
			Индивидуальное задание	4	Защита индивидуального задания
4.		Моделирование и оптимизация технологических процессов при производстве кондитерских изделий	Проработка материала лекций, подготовка к ПЗ, зачету	12	Собеседование, тестирование, зачет
			Индивидуальное задание	8	Защита индивидуального задания
<b>ИТОГО часов в семестре:</b>				<b>52</b>	

**5.1. Учебно-методические материалы для самостоятельной работы**

1. Моделирование и оптимизация технологических процессов. Методические указания к практическим работам для магистрантов направления 19.04.02. – «Продукты питания из растительного сырья» /Автор-составитель: Сергеева Е.А. – Тюмень, ГАУ Северного Зауралья, 2016 - 21 с. [Электронный ресурс]

**5.2. Темы, выносимые на самостоятельное изучение**

1. Метрологическое обеспечение экспериментальных исследований.

### **Вопросы для самоконтроля**

1. Какие методы используют для получения теоретических знаний?
2. Какие существуют виды материальных моделей?
3. Дать определение понятию «эксперимент».
4. Дать определение понятию «регистрация»
5. Дать определение понятию «ранжирование»
6. Дать определение понятию «шкалирование»
7. Что можно отнести к эмпирическим методам?
8. Теоретико-эмпирические методы исследования что включают.
9. Расскажите о методике проведения экспериментальных исследований.
- 10.Что вы знаете о метрологическом обеспечении экспериментальных исследований?

### **5.3. Темы индивидуальных заданий**

- 1.Оптимизация производства мелкоштучных булочных изделий.
- 2.Моделирование производства батона Нарезного.
- 3.Оптимизация производства булки Черкизовской.
- 4.Моделирование производства хлеба Бородинского.
- 5.Оптимизация производства хлеба Пшеничного подового.
- 6.Моделирование производства хлеба Дарницкого формового.
- 7.Оптимизация производства хлеба Украинского нового подового.
- 8.Моделирование производства сушек.
- 9.Оптимизация производства бараков.
- 10.Моделирование производства сдобных сухарей.
- 11.Оптимизация производства длинных макаронных изделий.
- 12.Моделирование производства короткорезанных макаронных изделий.
- 13.Оптимизация производства тиражного ириса.
- 14.Моделирование производства зефира.
- 15.Оптимизация производства пасты.
- 16.Моделирование производства леденцовой карамели.
- 17.Оптимизация производства карамели с начинкой.
- 18.Моделирование производства плиточного шоколада.
- 19.Оптимизация производства желейного мармелада.
- 20.Моделирование производства фруктово-ягодного мармелада.
- 21.Оптимизация производства драже.
- 22.Моделирование производства халвы.
- 23.Оптимизация производства заварных пряников.
- 24.Моделирование производства вафель с начинкой.
- 25.Оптимизация производства тортов.
- 26.Моделирование производства сахарного печенья.
- 27.Оптимизация производства затяжного печенья.
- 28.Моделирование производства бисквитного пирожного.
- 29.Оптимизация производства сдобного печенья.
- 30.Моделирование процессов на этапе подготовки сырья хлебопекарного, кондитерского и макаронного производства.

**6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

**6.1.Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1.	Введение. Методология научного познания как основа научного творчества	ПК-4 (знать, уметь) ПК-8 (знать, уметь)	собеседование, тест, письменная работа (индивидуальное задание), зачетный билет
2.	Моделирование в научных исследованиях	ПК-4 (владеть) ПК-8 (владеть) ПК-13 (знать, уметь)	собеседование, тест, письменная работа (индивидуальное задание), зачетный билет
3.	Моделирование и оптимизация технологических процессов при производстве хлебобулочных и макаронных изделий	ПК-8 (владеть) ПК-13 (уметь, владеть)	собеседование, тест, письменная работа (индивидуальное задание), зачетный билет
4.	Моделирование и оптимизация технологических процессов при производстве кондитерских изделий	ПК-8 (владеть) ПК-13 (уметь, владеть)	собеседование, тест, письменная работа (индивидуальное задание), зачетный билет

**6.2.Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания:**

Показатели оценивания	Критерии оценивания		
	Достаточный уровень (удовлетворительно)	Средний уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
<b>ПК – 4 способностью разрабатывать предложения по повышению эффективности технологического процесса производства, снижению трудоемкости производства продукции, сокращению расхода сырья, материалов, энергоресурсов и повышение производительности труда</b>			
<b>Знать:</b> современные задачи науки и проблемы производства и технологии в пищевой промышленности	Студент показывает удовлетворительные знания современных задач науки и проблем производства и технологии в пищевой промышленности, допускает значительные ошибки и неточности	Студент показывает средний уровень знаний современных задач науки и проблем производства и технологии в пищевой промышленности, допускает незначительные ошибки и неточности	Студент показывает высокие знания современных задач науки и проблем производства и технологии в пищевой промышленности

Показатели оценивания	Критерии оценивания		
	Достаточный уровень (удовлетворительно)	Средний уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
<b>ПК – 4 способностью разрабатывать предложения по повышению эффективности технологического процесса производства, снижению трудоемкости производства продукции, сокращению расхода сырья, материалов, энергоресурсов и повышение производительности труда</b>			
<b>Уметь:</b> использовать методы повышения эффективности производства продуктов питания из растительного сырья; - разрабатывать предложения по повышению эффективности технологического процесса производства, снижению трудоемкости производства продукции и повышению производительности труда	Студент удовлетворительно умеет использовать методы повышения эффективности производства продуктов питания из растительного сырья; допускает значительные ошибки и неточности при разработке предложений по повышению эффективности технологического процесса производства	Студент показывает хорошие умения использовать методы повышения эффективности производства продуктов питания из растительного сырья; допускает незначительные ошибки при разработке предложений по повышению эффективности технологического процесса производства и производительности труда	Студент отлично умеет использовать методы повышения эффективности производства продуктов питания из растительного сырья; - разрабатывать предложения по повышению эффективности технологического процесса производства, снижению трудоемкости производства продукции и повышению производительности труда
<b>Владеть:</b> современными информационными технологиями, периодической литературой для изучения передовых технологий; - компьютерными технологиями для моделирования технологических процессов производства продукции	Студент удовлетворительно владеет современными информационными технологиями, периодической литературой для изучения передовых технологий; - компьютерными технологиями для моделирования технологических процессов производства продукции, допускает значительные ошибки и неточности	Студент в значительной мере владеет современными информационными технологиями, периодической литературой для изучения передовых технологий; - компьютерными технологиями для моделирования технологических процессов производства продукции, допускает незначительные ошибки и неточности	Студент в полной мере владеет современными информационными технологиями, периодической литературой для изучения передовых технологий; - компьютерными технологиями для моделирования технологических процессов производства продукции

Показатели оценивания	Критерии оценивания		
	Достаточный уровень (удовлетворительно)	Средний уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
<b>ПК-8</b> способностью самостоятельно ставить задачу, планировать и проводить исследования, прогнозировать и оценивать результаты исследований			
<b>Знать:</b> методы и приёмы активного планирования экспериментальных исследований	Студент показывает удовлетворительные знания методов и приёмов активного планирования экспериментальных исследований, допускает значительные ошибки и неточности	Студент показывает средний уровень знаний методов и приёмов активного планирования экспериментальных исследований, допускает незначительные ошибки и неточности	Студент показывает высокие знания методов и приёмов активного планирования экспериментальных исследований
<b>Уметь:</b> ставить задачи исследований, использовать способы и средства получения, хранения, переработки экспериментальных данных, делать выводы	Студент удовлетворительно умеет ставить задачи исследований, использовать способы и средства получения, хранения, переработки экспериментальных данных, допускает значительные ошибки и неточности, делая выводы	Студент показывает хорошие умения ставить задачи исследований, использовать способы и средства получения, хранения, переработки экспериментальных данных, допускает незначительные ошибки, делая выводы	Студент отлично умеет ставить задачи исследований, использовать способы и средства получения, хранения, переработки экспериментальных данных, делать выводы
<b>Владеть:</b> методами, программными и техническими средствами совершенствования технологии и технических средств производства продукции	Студент удовлетворительно владеет методами, программными и техническими средствами совершенствования технологии и технических средств производства продукции, допускает значительные ошибки и неточности	Студент в значительной мере владеет методами, программными и техническими средствами совершенствования технологии и технических средств производства продукции, допускает незначительные ошибки и неточности	Студент в полной мере владеет методами, программными и техническими средствами совершенствования технологии и технических средств производства продукции

Показатели оценивания	Критерии оценивания		
	Достаточный уровень (удовлетворительно)	Средний уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
<b>ПК-13</b> способностью создавать модели, позволяющие исследовать и оптимизировать параметры технологических процессов, улучшать качество готовой продукции			
<b>Знать:</b> методы моделирования технологических процессов с целью исследования параметров и их оптимизации, повышения качества готовой продукции	Студент показывает удовлетворительные знания методов моделирования технологических процессов с целью исследования параметров и их оптимизации, повышения качества готовой продукции, допускает значительные ошибки и неточности	Студент показывает средний уровень знания методов моделирования технологических процессов с целью исследования параметров и их оптимизации, повышения качества готовой продукции, допускает незначительные ошибки и неточности	Студент показывает высокие знания методов моделирования технологических процессов с целью исследования параметров и их оптимизации, повышения качества готовой продукции
<b>Уметь:</b> собирать, обрабатывать, анализировать научно-техническую информацию по тематике исследований и создавать модели с оптимальными параметрами технологического процесса	Студент удовлетворительно умеет собирать, обрабатывать, анализировать научно-техническую информацию по тематике исследований и создавать модели с оптимальными параметрами технологического процесса, допускает значительные ошибки и неточности	Студент показывает хорошие умения собирать, обрабатывать, анализировать научно-техническую информацию по тематике исследований и создавать модели с оптимальными параметрами технологического процесса, допускает незначительные ошибки и неточности	Студент отлично умеет собирать, обрабатывать, анализировать научно-техническую информацию по тематике исследований и создавать модели с оптимальными параметрами технологического процесса
<b>Владеть:</b> новыми методиками проведения исследований свойств сырья и готовой продукции на базе информационно-измерительных комплексов	Студент удовлетворительно владеет новыми методиками проведения исследований свойств сырья и готовой продукции на базе информационно-измерительных комплексов, допускает значительные ошибки и неточности	Студент в значительной мере владеет новыми методиками проведения исследований свойств сырья и готовой продукции на базе информационно-измерительных комплексов, допускает незначительные ошибки и неточности	Студент в полной мере владеет новыми методиками проведения исследований свойств сырья и готовой продукции на базе информационно-измерительных комплексов

## **6.2.1.Шкалы оценивания**

### **Шкалы оценивания тестирования**

Тестирование содержит 20 тестовых задание.

Оценка тестирования проводится путем определения количества правильно выполненных тестовых заданий:

12 – 20 правильных ответов – оценка «Зачтено»;

11 и менее правильных ответов – оценка «Не зачтено».

### **Шкалы оценивания собеседования**

Отметка «зачтено» ставится, если студент полностью раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой; изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности, точно используя терминологию данного предмета как учебной дисциплины; продемонстрировал усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов; отвечал самостоятельно без наводящих вопросов.

Ответ также зачен, если допущены один-два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию преподавателя; допущены ошибки или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные по замечанию преподавателя или неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала.

Отметка «не зачтено» студенту ставится в следующих случаях: не раскрыто основное содержание учебного материала; обнаружено незнание или неполное понимание студентом большей или наиболее важной части учебного материала; допущены ошибки в определении понятий, при использовании специальной терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов преподавателя.

### **Шкалы оценивания индивидуального задания**

Ответ оценивается на «отлично», если студент полностью раскрыл содержание материала по данной теме в объеме, предусмотренном программой; изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности, точно используя терминологию данного предмета как учебной дисциплины; продемонстрировал усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов; отвечал самостоятельно без наводящих вопросов.

Ответ оценивается на «хорошо», если ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «отлично», но при этом имеет один из недостатков: допущены один-два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию преподавателя; допущены ошибки или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные по замечанию преподавателя.

«Удовлетворительно» ставится в следующих случаях: неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала.

«Неудовлетворительно» ставится в следующих случаях: не раскрыто основное содержание учебного материала; обнаружено незнание или неполное понимание студентом большей или наиболее важной части учебного материала; допущены ошибки в определении понятий, при использовании специальной терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов преподавателя.

## **Шкалы оценивания зачета**

Отметка «зачтено», ставится студенту, если он полностью раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой; изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности, точно используя терминологию данного предмета как учебной дисциплины; продемонстрировал усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов; отвечал самостоятельно без наводящих вопросов. И если ответ удовлетворяет, но при этом имеет один из недостатков: допущены один-два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию преподавателя; допущены ошибки или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные по замечанию преподавателя или неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала.

Отметка «не зачтено» ставится в следующих случаях: не раскрыто основное содержание учебного материала; обнаружено незнание или неполное понимание студентом большей или наиболее важной части учебного материала; допущены ошибки в определении понятий, при использовании специальной терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов преподавателя.

### **6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы:**

Указаны в приложении 1.

### **6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

#### **Процедура оценивания тестирования**

Тестирование используется в текущем контроле, для оценивания уровня освоенности различных разделов и тем дисциплины. Тестирование осуществляется на бумажном носителе.

Тестовое задание содержит 20 вопросов, в которых могут быть верными разное количество ответов. Тестовое задание выполняется в специальном бланке, где указывается варианты правильного ответа на каждый тест.

Время, отводимое на ответы вопросов теста, должно быть не более 30 минут.

В ситуации, когда студент забыл написать в листе ответов свою фамилию, имя, отчество, номер группы, номер варианта теста, дисциплину или дату – тест считается невыполненным.

Отметки о правильных вариантах ответов в тестовых заданиях делаются слушателем разборчиво. Неразборчивые ответы не оцениваются, тестовое задание считается не выполненным.

#### **Процедура оценивания собеседования**

Используется фронтальный опрос, который предполагает работу преподавателя одновременно со всей аудиторией, и проводиться в виде беседы по вопросам.

При отборе вопросов и постановке перед студентами учитывается следующее: задаются вопросы, которые должны непосредственно относиться к проверяемой теме; формулировка вопроса должна быть однозначной и понятной отвечающему; недопустимо

предлагать студентам вопросы, требующие множества ответов, т.е. вопросы открытой формы или так называемые «тестовые» вопросы с ответом «да/нет».

Преподаватель задает вопрос. Студент, который готов ответить, поднимает руку, и с разрешения преподавателя отвечает на вопрос.

Задачей собеседования является не столько оценивание знаний студентов, сколько определение проблемных мест в усвоении учебного материала и фиксирование внимания на сложных понятиях, явлениях, процессе.

Используется также индивидуальный опрос, который направлен на выявление знаний конкретного студента.

### **Процедура оценивания индивидуального задания**

Студент готовит письменный ответ по теме индивидуального задания, а затем используется устный опрос, который предполагает работу преподавателя отдельно с каждым студентом, и проводиться в виде беседы по вопросам.

Задается не более пяти вопросов, которые должны непосредственно относиться к проверяемой теме; формулировка вопроса должна быть однозначной и понятной отвечающему; недопустимо предлагать студенту вопросы, требующие множества ответов, т.е. вопросы открытой формы, или так называемые «тестовые» вопросы с ответом «да/нет».

Задачей индивидуального задания является самостоятельное применение полученных из аудиторных занятий теоретических и практических знаний.

Оценивание индивидуального задания направлено на выявление знаний конкретного студента.

Индивидуальные задания, оцененные отметкой «Зачтено», являются допуском к промежуточной аттестации.

Индивидуальные задания с оценкой «не зачтено» возвращается студенту, который должен, в соответствии с замечаниями преподавателя, либо доработать его, либо написать новый.

Без представления индивидуального задания и положительной его оценки студент не допускается к зачету по дисциплине.

### **Процедура оценивания зачета**

К сдаче зачета по дисциплине «Моделирование и оптимизация технологических процессов» допускаются студенты очной и очно-заочной форм обучения, сдавшие текущую аттестацию (защитившие индивидуальное задание, реферат, собеседование, тестирование) на положительные отметки.

Основой для сдачи зачета студентами является изучение конспектов обзорных лекций и практических занятий, прослушанных в течение семестра и посещение консультаций преподавателя.

Для подготовки к зачету студентам полезно посещение консультации в помощь студентам. Содержание консультации соответствует вопросам, включенными в зачетные билеты, и дает студенту необходимые ориентиры для подготовки к успешной сдаче зачета. На консультации преподаватель отвечает на вопросы студентов, возникающие в процессе подготовки к зачету, и оказывает им необходимую методическую помощь.

Зачет проводится в виде устного опроса с применением зачетных билетов. На зачете студент получает зачетный билет, состоящий из двух вопросов. Кроме того,

возможны вопросы по содержанию индивидуального задания. На подготовку к ответу предоставляется 30 мин на зачете, в течение которых необходимо кратко изложить план и основные положения ответа. Ответ оценивается преподавателем в соответствии с общепринятыми критериями (понимание проблемы, полнота и логичность изложения, владение понятийным аппаратом и т. д.). Ответ на каждый вопрос билета оценивается отдельно.

Большую помощь в изучении дисциплины и подготовке к зачету студентам окажут учебники и учебные пособия.

## **7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### **а) Основная литература**

1. Белов П.С. Математическое моделирование технологических процессов [Электронный ресурс]: учебное пособие (конспект лекций)/ Белов П.С.— Электрон. текстовые данные.— Егорьевск: Егорьевский технологический институт (филиал) Московского государственного технологического университета «СТАНКИН», 2016.— 121 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/43395.html>.— ЭБС «IPRbooks»
2. Данилов А.М. Математическое и компьютерное моделирование сложных систем [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Данилов А.М., Гарькина И.А., Домке Э.Р.— Электрон. текстовые данные.— Пенза: Пензенский государственный университет архитектуры и строительства, ЭБС АСВ, 2011.— 296 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/23100.html>.— ЭБС «IPRbooks»
3. Моделирование систем. Подходы и методы [Электронный ресурс]: учебное пособие/ В.Н. Волкова [и др].— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2013.— 568 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/43957.html>.— ЭБС «IPRbooks»

### **б) Дополнительная литература**

4. Бусленко, Н.П. Моделирование сложных систем. / Н.П. Бусленко / Москва: Наука, 1978. – 148 с.
5. Данилова, Л.В. Моделирование и оптимизация процессов пищевых производств: краткий курс лекций для аспирантов направления подготовки 19.06.01. «Промышленная экология и биотехнологии» /Сост.: Л.В. Данилова // ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ». - Саратов, 2014. - 96 с.
6. Дерганосова, Н.М. Моделирование и оптимизация технологических процессов пищевых продуктов / Н.М. Дерганосова, А.А. Журавлев, И.А. Сорокина. – Воронеж, 2011. – 399 с.
7. Дерканосова, Н.М. Моделирование и оптимизация технологических процессов пищевых производств. Практикум [Текст] учеб. пособие / Н. М. Дерканосова, А. А. Журавлев, И. А. Сорокина; Воронеж. гос. технол. акад. - Воронеж: ВГТА, 2011. - 196 с.
- 8.Клименко И.С. Методология системного исследования [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Клименко И.С.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2014.— 207 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20358.html>.— ЭБС «IPRbooks»
9. Клименко И.С. Теория систем и системный анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Клименко И.С.— Электрон. текстовые данные.— М.: Российский новый университет, 2014.— 264 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/21322.html>.— ЭБС «IPRbooks»

10. Пащенко, Л.П. Интенсификация биотехнологических процессов в хлебопечении. – Воронеж: изд-во Воронеж. ун-та, 1991.
11. Севостьянов, А.Г. Моделирование технологических процессов: Учебник. / А.Г. Севостьянов, П.А. Севостьянов / – Москва : Легкая промышленность. - 1984. - 312 с.
12. Цыганова, Т.Б. Технология и организация производства хлебобулочных изделий / Т.Б. Цыганова – 5-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2013. – 448 с.  
в) программное обеспечение – Mathcad, MatLAB, SolidWoks

## **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"**

[www.window.edu.ru](http://www.window.edu.ru)  
[www.fptl.ru](http://www.fptl.ru)  
[www.library.nuft.edu.ua](http://www.library.nuft.edu.ua)  
[www.studsell.com](http://www.studsell.com)  
[www.agronews.ru](http://www.agronews.ru)

## **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Учебный процесс организован как лекционно-практический.

1. Моделирование и оптимизация технологических процессов. Методические указания к практическим работам для магистрантов направления 19.04.02. – «Продукты питания из растительного сырья» /Автор-составитель: Сергеева Е.А. – Тюмень, ГАУ Северного Зауралья, 2016 - 21 с. [Электронный ресурс]

## **10. Перечень информационных технологий**

Прикладная программа в среде Mathcad для расчета дифференциальных уравнений;  
Прикладная программа SolidWoks для разработки моделей и их анализа;

## **11. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Учебный класс №228 «Технологии хлеба, кондитерских и макаронных изделий» с наглядными пособиями.

На кафедре имеется учебная пекарня-лаборатория с необходимым оборудованием для проведения лабораторно-практических занятий. Лаборатория оборудована: микроскоп, прибор Журавлева, белизномер БЛИК-3, «Кварц-21М», ИДК-3М, рефрактометр и др.

В качестве наглядного материала используются:

1. Таблицы
2. Стенды
3. Методические указания

## ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Рабочая программа:

одобрена на 20 \_\_\_/\_\_\_ учебный год. Протокол № \_\_\_ заседания кафедры

от “ \_\_\_ ” 20 \_\_\_ г.

Ведущий преподаватель \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

одобрена на 20 \_\_\_/\_\_\_ учебный год. Протокол № \_\_\_ заседания кафедры

от “ \_\_\_ ” 20 \_\_\_ г.

Ведущий преподаватель \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

одобрена на 20 \_\_\_/\_\_\_ учебный год. Протокол № \_\_\_ заседания кафедры

от “ \_\_\_ ” 20 \_\_\_ г.

Ведущий преподаватель \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

одобрена на 20 \_\_\_/\_\_\_ учебный год. Протокол № \_\_\_ заседания кафедры

от “ \_\_\_ ” 20 \_\_\_ г.

Ведущий преподаватель \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

одобрена на 20 \_\_\_/\_\_\_ учебный год. Протокол № \_\_\_ заседания кафедры

от “ \_\_\_ ” 20 \_\_\_ г.

Ведущий преподаватель \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

одобрена на 20 \_\_\_/\_\_\_ учебный год. Протокол № \_\_\_ заседания кафедры

от “ \_\_\_ ” 20 \_\_\_ г.

Ведущий преподаватель \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»  
Механико-технологический институт  
Кафедра Товароведение и технологии продуктов питания

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по учебной дисциплине  
**Моделирование и оптимизация технологических процессов**

для направления подготовки  
**19.04.02 Продукты питания из растительного сырья**  
магистерская программа  
**Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий**

Уровень высшего образования – магистратура

Форма обучения очная, очно-заочная

Разработчик: старший преподаватель Сергеева Е.А.

Утверждено на заседании кафедры  
протокол № 14 от «04 июль 2016 г.  
Заведующий кафедрой Г.А. Дорн — Рука — Г.А. Дорн

Тюмень, 2016

**КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ОЦЕНКИ  
знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие  
этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины  
«Моделирование и оптимизация технологических процессов»**

**Вопросы для собеседования**

**Раздел 1 Введение. Методология научного познания как основа научного творчества**

1. Что характеризует расчетная схема?
2. Как классифицируют параметры по направленности действия на технологический процесс?
3. Какие факторы относят к управляющим параметрам?
4. Что представляют собой управляемые параметры?

**Раздел 2 Моделирование в научных исследованиях**

1. Что показывает коэффициент конкордации? Как его определить?
2. Что характеризует гистограмма рангов? Как проводится ее построение?
3. В чем заключается сущность экспертного оценивания?
4. Что характеризует критерий Фишера?
5. В чем заключается обработка результатов экспертного оценивания?
6. Что показывает коэффициент Линка-Уоллеса? Как его определить?
7. Как оценить различие между средними рангами факторов, включенных в одну группу?
8. В чем заключается предварительная обработка экспериментальных данных?
9. Что такое грубые погрешности измерений? Как и почему они появляются?
10. Что отражает закон нормального распределения?
11. Что характеризуют показатели асимметрии и эксцесса?
12. Как проводят отсев грубых погрешностей с использованием критерия Стьюдента?
13. Что показывают доверительная вероятность и уровень значимости?
14. Как рассчитать величину доверительного интервала для случайной величины?
15. Как изменится величина доверительного интервала при увеличении доверительной вероятности?

**Раздел 3 Моделирование и оптимизация технологических процессов при производстве хлебобулочных и макаронных изделий**

1. Каким условиям должны удовлетворять результаты наблюдений случайной величины для проведения дисперсионного анализа?
2. Как формируется матрица наблюдений для проведения однофакторного дисперсионного анализа?
3. В чем заключается основная идея однофакторного дисперсионного анализа?
4. Каким образом устанавливают степень влияния контролируемого фактора на изучаемый процесс?
5. Какого типа практические задачи обычно решают методом однофакторного дисперсионного анализа?
6. Влияет ли изменение диапазона варьирования изучаемого фактора на результаты однофакторного дисперсионного анализа?
7. Из каких составляющих складывается оценка «общей» дисперсии случайной величины?

8. Какой статистический критерий используют для оценки влияния факторов на изучаемый технологический процесс?

#### **Раздел 4 Моделирование и оптимизация технологических процессов при производстве кондитерских изделий**

1. Как формируется матрица наблюдений для проведения многофакторного дисперсионного анализа?
2. На какие составляющие раскладывается оценка «общей дисперсии» в двухфакторном дисперсионном анализе?
3. Каким образом производят оценивание существенности влияния факторов изменчивости и их взаимодействия в многофакторном дисперсионном анализе?
4. Как в двухфакторном дисперсионном анализе формируются оценки дисперсий рассеиваний: «общего», «внутри серий», «между строками», «между столбцами», «между сериями»?
5. В чем заключается основная идея метода дисперсионного анализа?
6. Влияет ли изменение диапазонов варьирования изучаемых факторов на результаты многофакторного дисперсионного анализа?
7. Из каких составляющих складывается оценка «общей» дисперсии случайной величины?
8. Какой статистический критерий используют для оценки влияния факторов на изучаемый технологический процесс?

#### **Критерии оценки собеседования:**

Отметка «зачтено» ставится, если студент владеет основной терминологией дисциплины «Моделирование и оптимизация технологических процессов», полностью раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой; изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности, точно используя терминологию данного предмета как учебной дисциплины; продемонстрировал усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов; отвечал самостоятельно без наводящих вопросов.

Ответ также зачен, если допущены один-два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию преподавателя; допущены ошибки или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные по замечанию преподавателя или неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала.

Отметка «не зачтено» студенту ставится в следующих случаях: не раскрыто основное содержание учебного материала; обнаружено незнание или неполное понимание студентом большей или наиболее важной части учебного материала; допущены ошибки в определении понятий, при использовании специальной терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов преподавателя.

#### **Вопросы для защиты индивидуального задания**

1. Структурная схема технологического процесса в индивидуальном задании.
2. Целевая функция технологического процесса в индивидуальном задании.
3. Основные факторы для оптимизации процессов в индивидуальном задании.

4. Метод использованный для моделирования и оптимизации процессов в индивидуальном задании.
5. Выводы, сделанные в индивидуальном задании.

#### **Критерии оценки индивидуального задания:**

Ответ оценивается на «отлично», если студент полностью раскрыл содержание материала по данной теме в объеме, предусмотренном программой; изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности, точно используя терминологию данного предмета как учебной дисциплины; продемонстрировал усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов; отвечал самостоятельно без наводящих вопросов.

Ответ оценивается на «хорошо», если ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «отлично», но при этом имеет один из недостатков: допущены один-два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию преподавателя; допущены ошибки или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные по замечанию преподавателя.

«Удовлетворительно» ставится в следующих случаях: неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала.

«Неудовлетворительно» ставится в следующих случаях: не раскрыто основное содержание учебного материала; обнаружено незнание или неполное понимание студентом большей или наиболее важной части учебного материала; допущены ошибки в определении понятий, при использовании специальной терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов преподавателя.

#### **Критерии оценки реферата:**

Оценка «отлично» выставляется студенту в случае полного раскрытия темы, с демонстрацией глубокого знания материала темы, свободного владения специальной терминологией, стилистически грамотного изложения материала, самостоятельного анализа темы, и соблюдения всех требований к оформлению.

Оценка «хорошо» выставляется студенту в случае полного раскрытия темы, с демонстрацией глубокого знания материала темы, с некоторыми неточностями в использовании специальной терминологии, с незначительными стилистическими ошибками в изложения материала, при наличии неточности в выводах по теме, и незначительными ошибками в оформлении.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, в случае если работа в целом раскрывает содержание темы, но имеет ряд недостатков: (например, недостатчен объем работы; существенные недостатки в оформлении; описательный характер работы; отсутствие законодательных и инструктивных материалов и др.).

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, в случае если не раскрыта тема, выявлено небрежное или неправильное оформление, а также реферат взят в готовом виде из базы сети Интернет. В случае, если на проверку представлены две одинаковые по содержанию работы, обе получают неудовлетворительную оценку.

Рефераты, оцененные на «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», являются допуском к промежуточной аттестации.

Реферат с оценкой «неудовлетворительно» возвращается студенту, который должен, в соответствии с замечаниями преподавателя, либо доработать его, либо написать новый.

Без представления реферата и положительной его оценки студент не допускается к дифференцированному зачету по дисциплине.

**Вопросы к зачету по дисциплине «Моделирование и оптимизация технологических процессов»**

Коды компетенции	Результаты освоения
<b>ПК-4</b> способностью разрабатывать предложения по повышению эффективности технологического процесса производства, снижению трудоемкости производства продукции, сокращению расхода сырья, материалов, энергоресурсов и повышение производительности труда	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Нормообразующие показатели и оценка конкретных условий использования оборудования пищевой промышленности</li> <li>2. Анализ, синтез и оптимизация параметров, машинных агрегатов, комплексов и поточных линий</li> <li>3. Многофакторная оптимизация параметров и режимов работы машин и аппаратов.</li> <li>4. Обоснование целесообразности совмещения рабочих процессов.</li> <li>5. Технологические, кинематические, динамические, энергетические принципы построения и применения аппаратов для выполнения совмещенных операций</li> </ol>
<b>ПК-8</b> способностью самостоятельно ставить задачу, планировать и проводить исследования, прогнозировать и оценивать результаты исследований	<ol style="list-style-type: none"> <li>6. Содержание понятий «исследование» и «испытание» машин. Методы моделирования теоретических и экспериментальных исследований, их цели и задачи</li> <li>7. Методики экспериментальных исследований</li> <li>8. Активное планирование экспериментов</li> <li>9. Виды и характеристики планов второго порядка</li> <li>10. Методика составления планов</li> <li>11. Методика расчетов уравнений регрессии</li> <li>12. Методика составления поверхностей отклика</li> <li>13. Методы численного анализа</li> <li>14. Программы математического анализа и обработки</li> <li>15. Элементы теории случайных величин и процессов</li> <li>16. Методы численного анализа</li> <li>17. Элементы теории случайных величин</li> <li>18. Элементы теории случайных процессов</li> <li>19. Программы математического анализа и обработки результатов теоретических и экспериментальных исследований</li> </ol>
<b>ПК-13</b> способностью создавать модели, позволяющие исследовать и оптимизировать параметры технологических процессов, улучшать качество готовой продукции	<ol style="list-style-type: none"> <li>20. Понятие о модели и моделировании</li> <li>21. Виды моделирования</li> <li>22. Физическое моделирование, его достоинства и недостатки</li> <li>23. Математическое моделирование и его виды</li> <li>24. Этапы моделирования и их содержание</li> <li>25. Достоинства и недостатки моделирования как метода исследования объектов и процессов</li> <li>26. Экстенсивные и интенсивные факторы развития пищевой промышленности.</li> <li>27. Анализ размерностей, его возможности и ограничения.</li> <li>28. Случайные функции и их характеристики.</li> <li>29. Получение равномерно распределенных псевдослучайных чисел и их применение.</li> <li>30. Модели случайных процессов и их построение.</li> <li>31. Имитационное моделирование: достоинства и недостатки.</li> </ol>

	32. Динамические характеристики объектов. 33. Методы и параметры оценки и математического описания технологических процессов 34. Методика построения математических моделей функционирования оборудования для производства продуктов из растительного сырья 35. Сущность и цели задач оптимизации 36. Классификация задач оптимизации и общая характеристика классов этих задач 37. Задачи оптимизации и условия их постановки 38. Условия постановки задач оптимизации 39. Решение задач оптимизации – метод сканирования 40. Решение задач оптимизации – метод случайного поиска 41. Градиентные методы оптимизации 42. Решение задач оптимизации – симплекс-метод 43. Аналитические методы оптимизации, примеры их применения 44. Понятие об устойчивости решения задач оптимизации 45. Многокритериальные задачи оптимизации и особенности их решения 46. Сущность компромиссного подхода к решению многокритериальных задач оптимизации. 47. Решение многокритериальных задач оптимизации – метод обобщенного критерия оптимальности 48. Решение многокритериальных задач оптимизации – метод уступок
--	--

### Примерный билет

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования**

**«Государственный аграрный университет Северного Зауралья»**

**МЕХАНИКО – ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ**

Кафедра Товароведения и технологии продуктов питания

Дисциплина – Моделирование и оптимизация технологических процессов

Направление 19.04.02 «Продукты питания из растительного сырья

Магистерская программа «Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий»

### ЗАЧЕТНЫЙ БИЛЕТ №1

1.Понятие о модели и моделировании

2.Решение задач оптимизации – симплекс-метод

Составил: \_\_\_\_\_ /Сергеева Е.А./ «12 » сентября 2016 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / Дорн Г.А / «13 » сентября 2016 г.

### **Критерии оценки зачета:**

Отметка «зачтено» ставится, если студент владеет основной терминологией дисциплины «Моделирование и оптимизация технологических процессов», вопросы зачетного билета раскрыты, при этом показано знание материала дисциплины: методы моделирования процессов хлебопекарного, кондитерского и макаронного производств, способы оптимизации этих процессов, продемонстрированы умения составлять схемы технологических процессов и определять основных факторы процессов и оптимизировать их. Материал изложен грамотно и последовательно, ответы на дополнительные вопросы грамотные, показывают знание материала по теме. Могут быть допущены один-два недочета при ответе на вопросы, исправленные по замечанию преподавателя.

Отметка «не зачтено» ставится студенту, не давшему ответы на вопросы билета, не владеющему терминологией по дисциплине, не показавшему умения составлять схемы технологических процессов производства и определять основных факторы процессов и оптимизировать их.

При получении отметки «не зачтено» студент пересдает зачет в соответствии с утвержденным графиком сессии.

### **Тестовые задания**

#### **Основные понятия**

1. Моделирование – это:

- 1) метод теоретического исследования;
- 2) метод экспериментального исследования;
- 3) \*метод исследования, связанный с построением и исследованием моделей, основанный на возможности переноса знаний с модели на изучаемый объект;
- 4) метод исследования, связанный с построением и исследованием моделей изучаемых объектов.

2. Этапы моделирования: а) предварительное изучение объекта; б) построение модели изучаемого объекта; в) изучение модели; г) перенос знаний, полученных при исследовании модели на изучаемый объект.

Какой этап исключается при моделировании несуществующих объектов?

- 1) а);
- 2) г);
- 3) \*а) и г);
- 4) никакой.

3. Моделирование может быть использовано:

- 1) когда доступ к объекту затруднен или невозможен;
- 2) когда эксперименты на модели связаны с риском его повреждения;
- 3) когда изучаемый объект слишком мал или чрезмерно велик;
- 4) \*в любых случаях.

4. Каким должно быть отношение между объектами, когда один из них может использоваться как модель другого:

- 1) сходство;
- 2) аналогия;
- 3) идентичность;
- 4) \*подобие;
- 5) копия;
- 6) любое из перечисленных.

5. Могут ли быть изучаемый объект и его модель объектами различной физической природы:

- 1) нет;
- 2) да, если между ними несомненное физическое сходство;
- 3) \*да, если при переходе от модели к объекту не изменяются или изменяются в допустимых пределах критерии подобия.

6. Один физический объект может быть моделью другого физического объекта в случае:

- 1) полного физического подобия, когда используемые критерии подобия не изменяются при переходе от модели к объекту;
- 2) \*неполного физического подобия, когда используемые критерии подобия изменяются в допустимых пределах при переходе от модели к объекту;
- 3) подобия в интересующем нас аспекте;
- 4) когда, исследуя модель, мы получаем результаты, не противоречивые по отношению к изучаемому объекту;
- 5) в любом из перечисленных случаев.

7. Критерии подобия – это:

- 1) особые безразмерные числа;
- 2) величины, составленные из характеристик объекта или процесса таким образом, что размерности этих характеристик сокращаются;
- 3) \*безразмерные величины, составленные из характеристик процесса или объекта, которые остаются неизменными при переходе от модели к объекту.

8. Функции модели:

- 1) замена изучаемого объекта;
- 2) \*замена изучаемого объекта на период исследования;
- 3) получение знаний об объекте без непосредственного контакта с ним.

9. Моделирование – это:

- 1) \*вынужденный метод исследования, когда прямое изучение объекта невозможно или затруднено;
- 2) метод исследования, применяемый в случаях, когда приемлемыми являются даже приближенные знания об изучаемом объекте;
- 3) универсальный метод научного познания;
- 4) метод исследования, используемый преимущественно практиками.

10. Моделирование – это:

- 1) совокупность действий, связанных с построением модели изучаемого объекта;
- 2) проведение экспериментов на модели изучаемого объекта;
- 3) перенос знаний, полученных на модели на изучаемый объект;
- 4) \*все три предыдущих варианта ответов на данный вопрос.

11. Модель – это:

- 1) заменитель объекта на период исследования;
- 2) заменитель объекта в случае его отсутствия;
- 3) заменитель объекта в случае, если он недоступен.
- 4) \*все три варианта ответа.

### *Анализ размерностей*

12. Анализ размерностей применяется для:

- 1) сокращения набора величин, описывающих явление или объект;
- 2) определения вида формул, выражающих зависимость между физическими величинами в изучаемых явлениях;
- 3) установления критериев подобия;
- 4) оценки полноты группы исходных величин, введенных для описания изучаемого объекта или процесса;

5) для оценки степени влияния величин, принятых за входные, на величину, рассматриваемую в качестве выходной;

6) во всех случаях.

13. Анализ размерностей связан с необходимостью проведения определенных экспериментов:

- 1) да;
- 2) нет;
- 3) в отдельных случаях;
- 4) эксперименты не являются необходимыми, но если они проводятся, то это углубляет анализ;
- 5) эксперимент может использоваться для определения констант, появляющихся в получаемых формулах.

14. Анализ размерностей имеет смысл:

- 1) лишь в случае получения формулы зависимости между введенными в рассмотрение физическими величинами;
- 2) если в группе исходных величин нет лишних величин или в нее не входят величины, которые должны быть введены в рассмотрение;
- 3) в тех случаях, когда интересующую зависимость невозможно исследовать ни теоретическим, ни экспериментальным методом;
- 4) когда интересующая зависимость слабо изучена;
- 5) в любом случае.

15. Анализ размерностей может рассматриваться как метод построения моделей изучаемых зависимостей:

- 1) нет, т.к. в ходе этого анализа мы можем прийти не к приближенному заменителю истинной функции, описывающей связь между введенными физическими величинами, а непосредственно к самой истинной функции;
- 2) нет, т.к. мы не можем установить полного набора физических величин, которые состоят в определенной связи в пределах изучаемого объекта или процесса;
- 3) да, т.к., хотя анализ размерностей и редко приводит нас к формуле, описывающей зависимость между величинами, принимаемыми за входные, и величиной, принятой за выходную, но он всегда позволяет сформулировать предположения относительно математической структуры подходящей модели;
- 4) нет, т.к. он лишь в редких случаях позволяет построить функцию, описывающую зависимость между величинами, принимаемыми за входные, и величиной, принятой за выходную.

16. Если анализ размерностей не приводит к формуле, то он может проводиться с целью:

- 1) установления полноты группы исходных величин;
- 2) получения ответа на вопрос, существует ли функция, связывающая исходные величины;
- 3) получения "частей" оставшейся неизвестной, но существующей функции, связывающей исходные величины;
- 4) выявления критериев подобия объектов или процессов;
- 5) ранжирования величин, принимаемых за входные по степени их влияния на величину, принятую в качестве выходной;
- 6) во всех случаях.

17. До проведения анализа размерностей можно установить, что он приведет к функции, описывающей зависимость между исходными величинами:

- 1) нет;
- 2) да, т.к. получение такой функции определяется числом безразмерных комбинаций, которые можно образовать из группы исходных величин, а это можно установить заранее по известной формуле;

3) нет, т.к. получение такой функции определяется числом безразмерных комбинаций, которые можно образовать из группы исходных величин, поэтому, не построив их, невозможно до проведения анализа размерностей установить, приведет ли он к функции, описывающей зависимость между исходными величинами.

### *Гармонический анализ процессов*

18. Процесс – это:

- 1)\* изменение характеристики или параметра объекта во времени или по любому другому параметру;
- 2) изменение состояния объекта;
- 3) последовательность определенных действий, операций;
- 4) последовательность значений наблюдаемого параметра, отображающая изменение этого параметра по времени или по какому-либо другому параметру.

19. Анализ – это:

- 1) метод исследования, связанный с разложением изучаемого объекта на составляющие;
- 2) метод исследования, связанный с изучением объекта или процесса как целого;
- 3) метод исследования, с использованием которого в зависимости от целей исследования изучаемый объект или разлагается на составляющие, или рассматривается как целое.

20. Гармонический анализ – это:

- 1) процедура разложения функции, описывающей изучаемый процесс, в ряд Фурье;
- 2) метод исследования периодических процессов, позволяющий изучить их структуру, установить причины, обусловливающие наблюдаемый процесс;
- 3) математический прием, позволяющий заменить функцию, описывающую изучаемый процесс, суммой простых периодических функций, выявления свойств этой функции и их связи с наблюдаемыми ее особенностями.

21. Гармоника – это:

- 1) математическая составляющая ряда Фурье, в который раскладывается функция, описывающая изучаемый процесс, имеющая формальный характер;
- 2) составляющая спектра изучаемого процесса, существование которой обусловлено конкретными физическими причинами;
- 3) составляющая изучаемого процесса, связанная с конкретным физическим фактором (причиной) и отображающая вклад этого фактора в наблюдаемый процесс;
- 4) функция синусоидального типа, описывающая действие конкретной причины, вызывающей изменение наблюдаемой характеристики изучаемого процесса.

22. Спектр процесса – это совокупность всех его составляющих. Он может быть непрерывным и дискретным. Спектр периодического процесса, учитывающий возможность разложения такого процесса в ряд Фурье:

- 1) непрерывный или сплошной;
- 2) дискретный или линейчатый;
- 3) смешанный
- 4) синусоидальный

### *Моделирование случайных процессов*

23. Реализация случайной функции – это ее:

- 1) графическое изображение;
- 2) график;
- 3) вид, который она принимала на интервале наблюдения;
- 4) графическая регистрация случайной функции с помощью технических средств.

24. Первой характеристикой случайной функции является математическое ожидание. Математическое ожидание – это:

- 1)неслучайная функция, описывающая изменение наиболее вероятного значения случайной функции в каждом ее сечении;
- 2)функция, являющаяся мерой неслучайного в случайном;
- 3)обычное среднее.

25. Второй характеристикой случайной функции является дисперсия. Дисперсия – это:

- 1)количественная характеристика случайного процесса, не имеющая определенного физического смысла;
- 2)количественная мера интенсивности случайных колебаний наблюдаемой характеристики относительно математического ожидания;
- 3)количественная мера изменчивости наблюдаемой характеристики случайного процесса;
- 4)средний квадрат отклонения случайного процесса от математического ожидания;

26. Третьей характеристикой случайной функции является корреляционная функция. Корреляционная функция – это:

- 1)\*функция, описывающая зависимость коэффициента корреляции между сечениями случайной функции от расстояния между ними;
- 2)характеристика изменчивости случайного процесса;
- 3)характеристика случайного процесса, не имеющая определенного физического содержания;
- 4)характеристика тесноты связи между мгновенными значениями случайного процесса.

27. Корреляционные связи – это связи:

- 1)обусловленные пространственно-временным синхронизмом;
- 2)нечеткие причинно-следственные;
- 3)особый вид связей, не сводимых ни к первой, ни ко второй трактовке.

28. Аргументом корреляционной функции числовой последовательности является “расстояние” между ее элементами. В качестве меры этого “расстояния” для числовой последовательности принимается:

- 1)разность элементов;
- 2)число элементов, расположенных между парой рассматриваемых элементов;
- 3)разность порядковых номеров элементов;
- 4)порядковый номер элемента;
- 5)сумма порядковых номеров элементов.

29. Случайный процесс – это:

- 1)процесс, описываемый случайной функцией;
- 2)процесс  $x(t)$ , значение которого при любом значении аргумента  $t$  является случайной величиной;
- 3)\*процесс, в котором отсутствуют закономерности, устойчивые связи между мгновенными значениями, который имеет вид хаотических, нерегулярных изменений;
- 4)цепь случайных событий;
- 5)цепь случайных величин, связанных корреляционными связями.

30. Модель случайного процесса – это:

- 1)функция или числовая последовательность, описывающая с требуемой точностью одну из его реализаций;
- 2)последовательность псевдослучайных чисел, математическое ожидание и дисперсия которой отличается от одноименных характеристик моделируемого процесса на величины, не превышающие заданных;

3)последовательность псевдослучайных чисел, значения корреляционной функции которой отличаются от соответствующих значений корреляционной функции моделируемого процесса на величины, не превышающие заданных;

4)суперпозиция последовательностей неслучайных и псевдослучайных чисел;

5)суперпозиция детерминированной и случайной составляющих, математическое ожидание, дисперсия и корреляционная функция которой отличаются от одноименных характеристик моделируемого процесса на величины, не превышающие заданных.

31. Моделирование случайных процессов применяется для:

- 1)проведения экспериментов по изучению объектов или процессов тогда, когда проведение прямых экспериментов на них невозможно или нежелательно;
- 2)упрощения процедуры изучения объектов или процессов;
- 3)построения математических описаний изучаемых объектов или процессов;
- 4)того, чтобы сделать эксперименты, связанные с изучением объектов или процессов, полностью управляемыми;
- 5)для выработки стратегий управления ими;
- 6)для достижения любой из перечисленных целей.

32.Псевдослучайные числа – это...

- 1)числа, получаемые без алгоритма и удовлетворяющие введенным критериям случайности;
- 2)числа, получаемые по определенным алгоритмам, но которые не удовлетворяют критерии случайности;
- 3)\*числа, получаемые по определенным алгоритмам и удовлетворяющие введенным критериям случайности.
- 4)цепь случайных величин, связанных корреляционными связями.

33. Для моделирования случайных процессов используются авторегрессии. Авторегрессия – это:

- 1)числовая последовательность, построенная по специальным алгоритмам;
- 2)коррелированная числовая последовательность;
- 3)числовая последовательность, каждый элемент которой является линейной комбинацией некоторого числа предшествующих элементов;
- 4)числовая последовательность, каждый элемент которой определенным образом связан с предшествующими элементами;
- 5)ряд некоррелированных псевдослучайных чисел.

34. Для расчета коэффициентов авторегрессии необходимо знать:

- 1)значения математического ожидания моделируемого процесса при некоторых значениях аргумента;
- 2)значения дисперсии моделируемого процесса при некоторых значениях аргумента;
- 3)значения математического ожидания и дисперсии моделируемого процесса при некоторых значениях аргумента;
- 4)значения корреляционной функции моделируемого процесса при некоторых значениях ее аргумента;
- 5)значения всех трех названных характеристик моделируемого случайного процесса при некоторых значениях их аргументов.

35. Основной характеристикой авторегрессии является ее порядок, равный числу предшествующих ее элементов, по которым строится каждый ее последующий элемент. Выбор порядка авторегрессии осуществляется:

- 1)произвольно;
- 2)исходя из физического смысла моделируемого случайного процесса;
- 3)по корреляционной функции, определяемой по реализации моделируемого случайного процесса;

4) по признакам 2 и 3.

36. Для моделирования некоррелированной составляющей случайного процесса используются псевдослучайные числа – ПСЧ. ПСЧ – это:

- 1) числа, не связанные друг с другом какой-либо зависимостью;
- 2) числа, выбранные из некоторого числового массива наугад;
- 3) числа, получаемые по определенным алгоритмам, удовлетворяющие принятым критериям случайности;
- 4) числа, не являющиеся по способу получения случайными, но способными их заменить в некоторых случаях;
- 5) числа, практически не отличимые от истинно случайных, но которые можно получить алгоритмически в неограниченном количестве.

37. Равномерно распределенные и нормально распределенные ПСЧ отличаются тем, что:

- 1) равномерно распределенные ПСЧ не имеют наиболее вероятного значения, а нормально распределенные ПСЧ его имеют;
- 2) равномерно распределенные ПСЧ имеют наиболее вероятное значение, а нормально распределенные ПСЧ его не имеют;
- 3) при обоих распределениях ПСЧ не имеют наиболее вероятного значения;
- 4) при обоих распределениях ПСЧ имеют наиболее вероятные значения.

38. С наиболее общих позиций случайный процесс представляет собой суперпозицию двух составляющих: детерминированной и случайной. В суперпозиции эти две составляющие остаются теми же, что и до объединения их в ее составе:

- 1) нет, т.к. уже факт построения суперпозиции в виде их суммы неизбежно изменяет их;
- 2) да, т.к. суперпозиция – это не что иное, как линейная комбинация детерминированной и случайной составляющих, которая вследствие именно линейности не способна качественно повлиять на объединяемые в ее составе эти составляющие;
- 3) нет, т.к. суперпозиция, хоть и имеет вид суммы, не сводима ни к одной из ее составляющих.

### *Динамические характеристики объектов*

38. Динамические характеристики объектов – это:

- 1) величины, описывающие поведение объектов в динамике;
- 2)\* функции, описывающие поведение объектов в динамике;
- 3) функции, описывающие реакции объектов на входные воздействия;
- 4) функции, описывающие реакции объектов на типовые входные воздействия;
- 5) характеристики, описывающие особенности поведения объектов в динамике.

39. Переходная функция – это:

- 1) функция, описывающая изменение состояния объекта после приложения входного воздействия;
- 2) функция, описывающая реакцию объекта после приложения ступенчатого типового входного воздействия;
- 3) функция, описывающая изменение состояния объекта после прекращения входного воздействия;
- 4) функция, характеризующая способность объекта реагировать на входные воздействия.

40. Импульсное типовое воздействие применяется для:

- 1) определения реакции объекта на кратковременные входные воздействия;
- 2) определения способности объекта реагировать на кратковременные входные воздействия;

3)оценки линейности объекта (если объект обладает линейной характеристикой по каналу вход-выход, то прямоугольный входной сигнал должен преобразовываться в неискаженный прямоугольный выходной).

41. Линейно растущее типовое входное воздействие применяется для:

- 1)определения реакции объекта при медленном нарастании входного воздействия;
- 2)определения предельного уровня реакции объекта (если он существует в диапазоне значений входного воздействия);
- 3)изучения реакции объекта, когда высок риск его повреждения при других типовых воздействиях;
- 4)для изучения реакции объекта, когда типовые воздействия других видов по каким-либо причинам подать на вход объекта невозможно;
- 5)для любой из перечисленных целей.

42. Гармоническое входное воздействие используется для определения:

- 1)реакции объекта на периодическое входное воздействие;
- 2)зависимости амплитуды выходного сигнала от амплитуды входного;
- 3)зависимости амплитуды выходного сигнала от частоты входного воздействия;
- 4)амплитудно-частотной и фазо-частотной характеристик.

43. Амплитудно-частотная характеристика – это:

- 1)функция, описывающая зависимость разности амплитуд реакции объекта и входного воздействия от частоты входного воздействия;
- 2)функция, описывающая зависимость отношения амплитуд реакции объекта и входного воздействия от частоты входного воздействия;
- 3)функция, описывающая зависимость амплитуды реакции объекта от частоты входного воздействия.

44. Фазо-частотная характеристика – это:

- 1)функция, описывающая зависимость отношения начальных фаз реакции объекта и входного воздействия от частоты входного воздействия;
- 2)функция, описывающая зависимость отношения начальных фаз реакции объекта и входного воздействия от амплитуды входного воздействия;
- 3)функция, описывающая зависимость разности начальных фаз реакции объекта и входного воздействия от частоты входного воздействия;
- 4)функция, описывающая зависимость начальной фазы реакции объекта от частоты входного воздействия.

45. Амплитудно-частотная характеристика (АЧХ) позволяет:

- 1)установить значение частоты входного воздействия, при котором значение АЧХ максимально, что означает наибольшую эффективность входного воздействия;
- 2)установить значение частоты входного воздействия, при котором значение АЧХ минимально, что означает наименьшую эффективность входного воздействия;
- 3)установить значение двух частот входного воздействия, при одном из которых значение АЧХ максимально, а при другом – минимально.

46. В соответствии с общей теорией систем целостная система должна иметь:

- \*а) Цели функционирования, управление, определенную структуру, иерархию строения, изменение состояния элементов.
- б) Цели планирования, адаптацию, прогнозирование развития, линейное строение, сохранение состояния элементов.
- в) Целостная структура, упорядоченность связи, обмен информации между элементами.
- г) Цели планирования, упорядоченность связи, определенную структуру.

47. На сколько классов делятся технологические операции:

- а) 3
- \*б) 4
- в) 5
- г) 6

48. Какие две основные функции выполняют технологические операции:

- \*а) Обработка объекта.
- б) Представление объекта.
- \*в) Подача объекта.
- г) Разработка объекта.

49. Что такое связи системы?

- а) Определенная упорядоченность связей между элементами системы.
- б) Группировки, внутри которых связь между элементами отличается от характера связи между группировками.
- в) Совокупность элементов, взаимодействие которых обуславливает наличие новых качеств системы.
- \*г) Взаимодействие элементов системы, обеспечивающих возникновение, сохранения структуры и целостных свойств системы.

50. Цикл создания высокоэффективной технологической линии должен быть представлен в следующем порядке:

- а) Структура системы, технологический поток, система машин, система процессов.
- \*б) Технологический поток, система процессов, система машин.
- в) Система процессов, система машин, технологический поток.
- г) Определенная структура, технологический поток, система процессов, система машин.

51. Совпадение во времени транспортного и технологического процессов относится к операции:

- а) Первого класса.
- \*б) Второго класса.
- в) Третьего класса.
- г) Четвертого класса.
- д) Пятого класса.

52. Для операции какого класса характерно независимость скорость транспортного процесса от технологической скорости:

- а) Первого класса.
- б) Второго класса.
- \*в) Третьего класса.
- г) Четвертого класса.
- д) Пятого класса.

53. Какие операции происходят в машинах:

- \*а) Механические.
- б) Тепловые.
- в) Физико-химические.
- г) Биологические.

54. Какие различают системы технологических процессов:

- а) Малые, средние, большие.
- б) Простые, гибридные, сложные.
- \*в) Простые, большие, сложные.
- г) Левые, правые, средние.

55. Из скольки этапов состоит системный подход исследования непрерывных производственных процессов:

- а) 2
- б) 3
- \*в) 4
- г) 5
- д) 6

56. К какому этапу относится создание операторной модели технологической системы:

- а) 1

\*б) 2

в) 3

г) 4

д) 5

е) 6

57. Какие существуют методы определения весомости:

\*а) Экспертный, стоимостный, комплексный.

б) Профессиональный, независимый.

в) Обычный, расширенный, оценочный.

г) Обычный, экспертный, профессиональный.

13) Какие две функции технологического потока различают:

\*а) Основные.

б) Специальные.

в) Комплексные.

г) Дополнительные.

58. Случайные погрешности производства, возникающие из-за качества и количества сырья и материалов, называется:

\*а) Неизбежное рассеивание показателей качества.

б) Расчетное рассеивание показателей качества.

\*в) Устранимое рассеивание показателей качества.

г) Прогнозируемое рассеивание показателей качества.

59. Какие существуют две группы методов повышения надежности технологической системы:

а) Компьютеризация системы.

\*б) Резервирование объектов.

\*в) Уменьшение значения параметров потока отказа.

г) Повышение контроля качества.

60. Каким количеством групп ошибок вызывается погрешность состояния производственного процесса?

а) 2

\*б) 3

в) 4

г) 5

61. Расчет норм технологической производительности для отечественного оборудования ведется по:

а) По оптимальным параметрам работы

\*б) По параметрам, указанных в документации

в) По мощности оборудования

г) По расчетам инженера

62. Совокупность процессов, направленных на преобразование сырья в готовую продукцию это:

\*а) Технологический поток

б) Технологическая линия

в) Технологическое преобразование

г) Работа системы

63. Стохастические системы характеризуются:

а) Предсказуемыми изменениями

\*б) Случайными изменениями

в) Закономерными изменениями

г) Запланированными изменениями

64. В зависимости от рода связи между элементами системы, системы бывают:

а) Хаотические

б) Детерминированные

\*в) Стохастические

г) Комбинированные

65. Различают три вида производительности оборудования:

\*а) Теоретическая

\*б) Техническая

в) Интенсификационная

\*г) Эксплуатационная

д) Оптимальная

66. Какой процесс характеризует следующий рисунок:

а) Охлаждение

\*б) Нагревание

в) Формообразование

г) Хранение



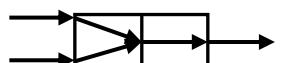
67. Какой процесс характеризует следующий рисунок:

а) Охлаждение

б) Изменение агрегатного состояния

\*в) Смешивание сред

г) Хранение



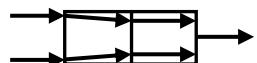
68. Какой процесс характеризует следующий рисунок:

а) Нагревание

б) Измельчение

в) Смешивание сред

\*г) Образование слоя



69. Какой процесс характеризует следующий рисунок:

а) Формообразование

б) Измельчение

\*в) Сложный процесс преобразования

г) Изменение агрегатного состояния



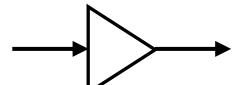
70. Какой процесс характеризует следующий рисунок:

\*а) Дозирование

б) Охлаждение

в) Смешивание сред

г) Изменение агрегатного состояния



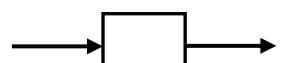
71. Какой процесс характеризует следующий рисунок:

а) Дозирование

б) Термостатирование

в) Ориентирование

\*г) Формообразование



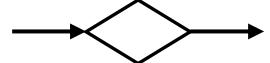
72. Какой процесс характеризует следующий рисунок:

а) Дозирование

б) Термостатирование

\*в) Ориентирование

г) Формообразование



73. Какой процесс характеризует следующий рисунок:

а) Хранение

\*б) Термостатирование

в) Ориентирование

г) Формообразование



74. Какой процесс характеризует следующий рисунок:

а) Измельчение

б) Изменение агрегатного состояния



в) Ориентирование

\*г) Охлаждение

75. Какой процесс характеризует следующий рисунок:

а) Термостатирование

\*б) Изменение агрегатного состояния

в) Ориентирование

г) Сложный процесс преобразования



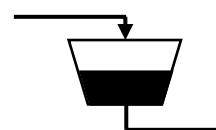
76. Какой процесс характеризует следующий рисунок:

а) Смешивание сред

б) Изменение агрегатного состояния

в) Формообразование

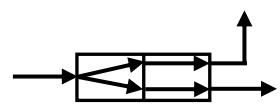
\*г) Хранение



77. Какой процесс характеризует следующий рисунок:

а) Нагревание

\*б) Разделение на фракции



в) Изменение агрегатного состояния

г) Разделение на фракции

78. Какой процесс характеризует следующий рисунок:

\*а) Измельчение



б) Разделение на фракции

в) Изменение агрегатного состояния

г) Разделение на фракции

79. Экспертный, стоимостный, комплексный. Это методы:

\*а) Определения весомости.

б) Определения качественной оценки.

в) Результативности.

г) Стоимостной оценки работ.

80. Основные и дополнительные функции относятся к функциям:

а) Технических условий.

б) Технической схемы.

в) Технологического проектирования.

\*г) Технического потока.

81. Компоновка это –

а) План строительства предприятия.

\*б) Размещение и взаимное увязывание всех помещений предприятия.

в) Изображение здания, мысленно рассеченного горизонтальной плоскостью.

г) Расположение технических помещений.

82. Что такое план?

\*а) Изображение здания, мысленно рассеченного горизонтальной плоскостью.

б) Размещение и взаимное увязывание всех помещений предприятия.

в) 3D изображение.

г) Чертеж в AutoCAD.

83. Ширина какого прохода не менее 3 метров это:

а) Выход со склада готовой продукции.

б) Генеральный проход для потока людей.

\*в) Ширина погрузочно-разгрузочной площадки перед грузовым лифтом.

г) Коридор на предприятии.

84. Ширина какого прохода равняется 2 метра:

а) Выход со склада готовой продукции.

\*б) Генеральный проход для потока людей.

в) Ширина погрузочно-разгрузочной площадки перед грузовым лифтом.

г) Коридор на предприятии.

85. Неизбежное рассеивание и устранимое рассеивание это:

- \*а) Случайные погрешности.
- б) Не случайные погрешности.
- в) Предвиденные погрешности.
- г) Непредвиденные погрешности.

86. Случайные изменения относятся к системе:

- а) Хаотические
- б) Детерминированные
- \*в) Стохастические
- г) Комбинированные

87. Что такое технологический поток?

- а) Процесс переработки сырья на предприятии.
- \*б) Совокупность процессов, направленных на преобразование сырья в готовую продукцию
- в) Процесс выпечки хлеба.
- г) Непрерывная переработка сырья.

88. Какой класс операции происходит в отливочной машине:

- \*а) Первый класс.
- б) Второй класс.
- в) Третий класс.
- г) Четвертый класс.
- д) Пятый класс.

89. Какой класс операции происходит в ленточной сушилке:

- а) Первый класс.
- б) Второй класс.
- в) Третий класс.
- \*г) Четвертый класс.
- д) Пятый класс.

90. Для какой операции характерна замена рабочий орган на рабочую среду:

- а) Первый класс.
- б) Второй класс.
- в) Третий класс.
- \*г) Четвертый класс.
- д) Пятый класс.

91. К операции второго класса относится:

- а) Независимость транспортного и технологического процессов.
- б) Один процесс прерывается другим.
- \*в) Совпадение во времени транспортного и технологического процессов.
- г) Массовое транспортирование объектов через рабочую зону.

92. К операции первого класса относится:

- а) Независимость транспортного и технологического процессов.
- \*б) Один процесс прерывается другим.
- в) Совпадение во времени транспортного и технологического процессов.
- г) Массовое транспортирование объектов через рабочую зону.

93. К операции третьего класса относится:

- \*а) Независимость транспортного и технологического процессов.
- б) Один процесс прерывается другим.
- в) Совпадение во времени транспортного и технологического процессов.
- г) Массовое транспортирование объектов через рабочую зону.

94. К операции четвертого класса относится:

- а) Независимость транспортного и технологического процессов.
- б) Один процесс прерывается другим.

в) Совпадение во времени транспортного и технологического процессов.

\*г) Массовое транспортирование объектов через рабочую зону.

95. Какие три операции производят машины:

а) Механические. б) Тепловые. \*в) Физико-химические. \*г) Транспортировочные.

д) Биологические.

96. Взаимодействие элементов системы, обеспечивающих возникновение, сохранения структуры и целостных свойств системы это -

а) Системы планирования.

б) Системы элементов.

в) Связи процессов.

\*г) Связи системы.

### **Критерии оценки тестирования**

Тестирование содержит 20 тестовых задание.

Оценка тестирования проводится путем определения количества правильно выполненных тестовых заданий:

12 – 20 правильных ответов – оценка «Зачтено»;

11 и менее правильных ответов – оценка «Не зачтено».