

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Бредихин Сергей Александрович
Должность: И.о. директора Технологического института
Дата подписания: 2023.03.05 11:34:05
Уникальный программный ключ:
b3a3b22e47b69c7d2fb47b0fccd0b0d02f47083d



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Технологический институт
Кафедра процессов и аппаратов перерабатывающих производств

УТВЕРЖДАЮ:
И.о. директора Технологического института



С.А. Бредихин
«30» августа 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.01 Теория технологического потока

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 15.03.02 Технологические машины и оборудование
Направленности: Машины и аппараты пищевых производств


Курс 3
Семестр 6

Форма обучения очная

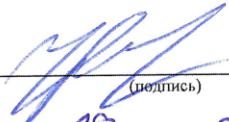
Год начала подготовки 2023

Москва, 2023

Разработчик Торопцев В.В., к.т.н., доцент


(подпись)
«28» 08 2023 г.

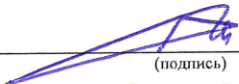
Рецензент Коноплин Н.А., к.ф.-м.н., доцент


(подпись)
«28» 08 2023 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, профессионального стандарта (специалист по эксплуатации технологического оборудования и процессов пищевой и перерабатывающей промышленности) по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование и учебного плана

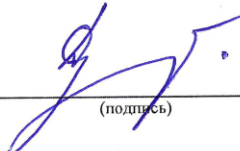
Программа обсуждена на заседании кафедры процессов и аппаратов перерабатывающих производств, протокол № 1 от «28» 08 2023 г.

И.о. заведующего кафедрой
Бакин И.А., д.т.н., профессор


(подпись)
«28» 08 2023 г.

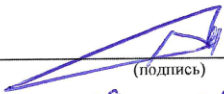
Согласовано:

Председатель учебно-методической комиссии
Технологического института
Дунченко Н.И., д.т.н., профессор



(подпись)

Протокол № 9 от «28» 08 2023 г.

И.о. заведующего выпускающей кафедрой
Бакин И.А., д.т.н., профессор


(подпись)
«28» 08 2023 г.

Зам. директора ЦНБ Берберов П.А.


(подпись)
«28» 08 2023 г.

Содержание

АННОТАЦИЯ	4
1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ	4
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	5
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	8
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ	8
ПО СЕМЕСТРАМ	8
4.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	9
4.3. ЛЕКЦИИ/ЛАБОРАТОРНЫЕ/ ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	11
4.4. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .	14
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	15
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	16
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	16
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ	18
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	19
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА	19
7.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА	19
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	19
9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	20
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	21
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	23

АННОТАЦИЯ

рабочей программы учебной дисциплины

Б1.В.01 Теория технологического потока

для подготовки бакалавров по направлению 15.03.02 Технологические машины и оборудование направленности Машины и аппараты пищевых производств

Цель освоения дисциплины: овладение основами знаний в области теории технологических систем для эффективного ведения механических, гидромеханических, тепломассообменных и биотехнологических процессов в технологическом потоке, организованном в виде линии.

Место дисциплины в учебном плане: дисциплина «Теория технологического потока» включена в цикл Б1, вариативная часть учебных дисциплин, осваивается в 6 семестре.

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3; ПКос-1.4; ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3.

Краткое содержание дисциплины: Организация технологического потока как системы процессов. Системность технологического потока. Организация технологического потока будущего. Операция как составная часть потока. Эволюция технологического потока. Строение технологического потока как системы процессов. Системный анализ и системный синтез технологического потока. Моделирование технологического потока. Системы технологических процессов. Функционирование технологического потока как системы процессов. Эффективность технологического потока. Точность, устойчивость, управляемость и надежность технологического потока. Развитие технологического потока как системы процессов. Целостность, стохастичность и чувствительность технологического потока. Противоречия технологического потока.

Общая трудоемкость дисциплины: 3 зачётные единицы (108 часов).

Промежуточный контроль: зачёт.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Теория технологического потока» является овладение основами знаний в области теории технологических систем для эффективного ведения механических, гидромеханических, тепломассообменных и биотехнологических процессов в технологическом потоке, организованном в виде линии.

2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Теория технологического потока» включена в цикл дисциплин вариативной части. В дисциплине «Теория технологического потока» реализуются требования ФГОС, ОПОП ВО и учебного плана по направлению 15.03.02 Технологические машины и оборудование.

Предшествующими дисциплинами являются: «Математика», «Физика», «Химия», «Теоретическая механика», «Процессы и аппараты пищевых производств».

Последующими дисциплинами являются: «Технологическое оборудование переработки продукции животноводства», «Основы проектирования предприятий переработки продукции животноводства», «Прогнозирование техники предприятий переработки продукции животноводства».

Особенностью дисциплины является подготовка бакалавров к решению таких профессиональных задач как:

- организация современных технологических комплексов перерабатывающих и пищевых производств в виде систем процессов;
- компонование отдельных машин, аппаратов и биореакторов в технические комплексы в виде поточных линий (систем машин);
- развитие системы машин (конструкций ведущего оборудования) для повышения эффективности как отдельных процессов, так и технологий в целом как их систем;
- подбор оборудования для реализации конкретного технологического потока на основе инженерных расчетов основных параметров, характеризующих качество процессов.

Рабочая программа дисциплины «Теория технологического потока» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учётом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся профессиональных (ПК) компетенций, представленных в таблице

Требования к результатам учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				Знать	уметь	Владеть
1.	ПКос-1	Способен обеспечивать эффективное использование технологического оборудования для производства продукции пищевых производств, в том числе с применением современных цифровых средств и технологий	ПКос-1.1 Демонстрирует знания по планированию технического обслуживания, в том числе с применением современных диагностических цифровых средств и технологий	специфику того, как продемонстрировать знания по планированию технического обслуживания, в том числе с использованием цифровых средств и технологий	применять навыки для того, чтобы продемонстрировать знания по планированию технического обслуживания, в том числе с использованием цифровых средств и технологий	приемами, методами того, как продемонстрировать знания по планированию технического обслуживания, в том числе с использованием цифровых средств и технологий
			ПКос-1.2 Обосновывает рациональный состав и потребность в технических средствах для выполнения работ по техническому обслуживанию, в том числе с использованием цифровых средств и технологий	специфику того, как обосновывать рациональный состав и потребность в технических средствах для выполнения работ по техническому обслуживанию, в том числе с использованием цифровых средств и технологий	применять навыки для того, чтобы обосновывать рациональный состав и потребность в технических средствах для выполнения работ по техническому обслуживанию, в том числе с использованием цифровых средств и технологий	приемами, методами того, как обосновывать рациональный состав и потребность в технических средствах для выполнения работ по техническому обслуживанию, в том числе с использованием цифровых средств и технологий
			ПКос-1.3 Обосновывает потребность сервисных предприятий в материально-технических ресурсах, в том числе с использованием цифровых средств и технологий	специфику того, как обосновывать потребность сервисных предприятий в материально-технических ресурсах, в том числе с использованием цифровых средств и технологий	применять навыки для того, чтобы обосновывать потребность сервисных предприятий в материально-технических ресурсах, в том числе с использованием цифровых средств и технологий	приемами, методами того, как обосновывать потребность сервисных предприятий в материально-технических ресурсах, в том числе с использованием цифровых средств и технологий

			ПКос-1.4 Обеспечивает профессиональную эксплуатацию машин и технологического оборудования, в том числе с использованием цифровых средств и технологий	специфику того, как обеспечить профессиональную эксплуатацию машин и технологического оборудования, в том числе с использованием цифровых средств и технологий	применять навыки для того, чтобы обеспечить профессиональную эксплуатацию машин и технологического оборудования, в том числе с использованием цифровых средств и технологий	приемами, методами того, как обеспечить профессиональную эксплуатацию машин и технологического оборудования, в том числе с использованием цифровых средств и технологий
2.	ПКос-2	Способен осуществлять производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при эксплуатации технологического оборудования пищевых производств, используя цифровые средства и технологии	ПКос-2.1 Владеет методикой оценки качества продукции и выполняемых работ при эксплуатации машин и оборудования, в том числе с использованием цифровых средств и технологий	специфику того, как производить расчет оценки качества продукции и выполняемых работ при эксплуатации машин и оборудования, в том числе с использованием цифровых средств и технологий	применять навыки для того, чтобы производить расчет оценки качества продукции и выполняемых работ при эксплуатации машин и оборудования, в том числе с использованием цифровых средств и технологий	методикой оценки качества продукции и выполняемых работ при эксплуатации машин и оборудования, в том числе с использованием цифровых средств и технологий
ПКос-2.2 Проводит контроль качества продукции и выполняемых работ при эксплуатации технологического оборудования, в том числе с использованием цифровых средств и технологий			специфику того, как осуществлять контроль качества продукции и выполняемых работ при эксплуатации технологического оборудования, в том числе с использованием цифровых средств и технологий	применять навыки для того, чтобы контролировать качество продукции и выполняемых работ при эксплуатации технологического оборудования, в том числе с использованием цифровых средств и технологий	приемами, методами того, как контролировать и корректировать качество продукции и выполняемых работ при эксплуатации технологического оборудования, в том числе с использованием цифровых средств и технологий	
ПКос-2.3 Выполняет настройку оборудования для контроля качества продукции и выполняемых работ, в том числе с использованием цифровых средств и технологий			специфику того, как выполнять настройку оборудования для контроля качества продукции и выполняемых работ, в том числе с использованием цифровых средств и технологий	выполнять настройку оборудования для контроля качества продукции и выполняемых работ, в том числе с использованием цифровых средств и технологий	приемами, методами того, как выполнять настройку оборудования для контроля качества продукции и выполняемых работ, в том числе с использованием цифровых средств и технологий	

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед. (108 часов), их распределение по видам работ семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 2

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час. всего/*	в т.ч. по семестрам
		№ 6
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	108/4	108
1. Контактная работа:	50,25	50,25
Аудиторная работа	50,25	50,25
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	16	16
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	34	34
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,25	0,25
2. Самостоятельная работа (СРС)	57,75	57,75
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)</i>	40	40
Подготовка к зачёту	17,75	17,75
Вид промежуточного контроля:	зачёт	

* в том числе практическая подготовка

4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнёно)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ПКР	
Раздел 1. Организация технологического потока как систем процессов. Системность технологического потока. Организация технологического потока будущего. Операция как составная часть потока. Эволюция технологического потока.	22	4	8		10
Раздел 2. Строение технологического потока как системы процессов. Системный анализ и системный синтез технологического потока. Моделирование технологического потока. Системы	22	4	8		10

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнёно)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ПКР	
технологических процессов.					
Раздел 3. Функционирование технологического потока как системы процессов. Эффективность технологического потока. Точность, устойчивость, управляемость и надежность технологического потока.	22	4	8	0,25	10
Раздел 4. Развитие технологического потока как системы процессов. Целостность, стохастичность и чувствительность технологического потока. Противоречия технологического потока.	24	4	10		10
<i>Подготовка к зачёту</i>	17,75	-	-		17,75
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,25	-	-	0,25	-
<i>Всего за семестр</i>	108	16	34	0,25	57,75
Итого по дисциплине	108	16	34	0,25	57,75

Раздел 1 Организация технологического потока как системы процессов. Системность технологического потока. Организация технологического потока будущего. Операция как составная часть потока. Эволюция технологического потока.

Тема 1. Организация технологического потока как системы процессов. Системность технологического потока. Организация технологического потока будущего. Операция как составная часть потока. Эволюция технологического потока.

Рассматриваемые вопросы: Технологические линии производства хлеба, столовых вин, крупы, макаронных изделий, мучных кондитерских изделий и других. Терминологический аппарат системного подхода. Реальный и идеальный технологический поток. Проблемы развития технологического потока. Классификация технологических операций. роторный технологический поток.

Раздел 2 Строение технологического потока как системы процессов. Системный анализ и системный синтез технологического потока. Моделирование технологического потока. Системы технологических процессов.

Тема 1. Строение технологического потока как системы процессов. Системный анализ и системный синтез технологического потока. Моделирование технологического потока. Системы технологических процессов.

Рассматриваемые вопросы: Факторы целостности, части, структура, окружающая среда технологического потока. Сущность и процедура системного анализа технологического потока. Сущность и процедура системного синтеза технологического потока. Операторная модель технологического потока. Системы процессов технологий хлеба, столовых вин, крупы, макаронных изделий мучных кондитерских изделий и других.

Раздел 3. Функционирование технологического потока как системы процессов. Эффективность технологического потока. Точность, устойчивость, управляемость и надежность технологического потока.

Тема 1. Функционирование технологического потока как системы процессов. Эффективность технологического потока. Точность, устойчивость, управляемость и надежность технологического потока.

Рассматриваемые вопросы: Квалиметрическая оценка качества продукции и качества технологического процесса. Погрешность технологического потока. Расчет точности и устойчивости технологического потока по результатам его обследования. Контрольные карты качества для оперативного управления технологическим потоком. Контрольные карты качества для стратегического управления потоком. Сбор и обработка информации о надежности технологического потока, как системы процессов.

Раздел 4. Развитие технологического потока как системы процессов. Целостность, стохастичность и чувствительность технологического потока. Противоречия технологического потока.

Тема 1. Развитие технологического потока как системы процессов. Целостность, стохастичность и чувствительность технологического потока. Противоречия технологического потока.

Рассматриваемые вопросы: Системное развитие технологического потока. Принцип многофункциональности технологического потока. Перспектива адаптации и автоматизации технологического потока. Энтропийная оценка стабильности технологического потока. Оценка качества связей в технологическом потоке. Мера чувствительности технологического потока. Сущность противоречий и уровни их разрешения в технологическом потоке. Закономерности смены поколений технологического потока.

4.3 Лекции, практические занятия

Таблица 4

Содержание лекций, занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	Раздел 1 Организация технологического потока как системы процессов. Системность технологического потока. Организация технологического потока будущего. Операция как составная часть потока. Эволюция технологического потока.		ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3; ПКос-1.4; ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3		8
	Тема 1. Организация технологического потока как системы процессов. Системность технологического потока.	Лекция №1. Организация технологического потока как системы процессов. Системность технологического потока.	ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3; ПКос-1.4; ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3	-	2
		Практическое занятие №1. Организация технологического потока как системы процессов. Системность технологического потока.	ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3; ПКос-1.4; ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3	устный опрос	2
	Тема 2. Организация технологического потока будущего. Операция как составная часть потока. Эволюция технологического потока.	Лекция №2. Организация технологического потока будущего. Операция как составная часть потока. Эволюция технологического потока.	ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3; ПКос-1.4; ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3	-	2
		Практическое занятие № 2. Организация технологического потока будущего. Операция как составная часть потока. Эволюция технологического потока.	ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3; ПКос-1.4; ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3	устный опрос	2
	2	Раздел 2 Строение технологического потока как системы процессов. Системный анализ и системный синтез технологического потока. Моделирование технологического потока. Системы технологических процессов.		ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3; ПКос-1.4; ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3	
Тема 1. Строение технологического потока как системы процессов. Системный анализ и системный синтез технологического потока.		Лекция № 3. Строение технологического потока как системы процессов. Системный анализ и системный синтез технологического потока.	ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3; ПКос-1.4; ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3	-	2
		Практическое занятие № 3. Строение технологического потока как системы процессов.	ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3; ПКос-1.4;	устный опрос	2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		Системный анализ и системный синтез технологического потока.	ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3		
	Тема 2. Моделирование технологического потока. Системы технологических процессов.	Лекция № 4. Моделирование технологического потока. Системы технологических процессов.	ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3; ПКос-1.4; ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3	-	2
		Практическое занятие № 4. Моделирование технологического потока. Системы технологических процессов.	ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3; ПКос-1.4; ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3	устный опрос	2
3	Раздел 3. Функционирование технологического потока как системы процессов. Эффективность технологического потока. Точность, устойчивость, управляемость и надежность технологического потока.		ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3; ПКос-1.4; ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3		8
	Тема 1. Функционирование технологического потока как системы процессов. Эффективность технологического потока.	Лекция № 5. Функционирование технологического потока как системы процессов. Эффективность технологического потока. Точность, устойчивость, управляемость и надежность технологического потока.	ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3; ПКос-1.4; ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3	-	2
		Практическое занятие № 5. Функционирование технологического потока как системы процессов. Эффективность технологического потока. Точность, устойчивость, управляемость и надежность технологического потока.	ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3; ПКос-1.4; ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3	устный опрос	2
	Тема 2. Точность, устойчивость, управляемость и надежность технологического потока	Лекция № 6. Точность, устойчивость, управляемость и надежность технологического потока	ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3; ПКос-1.4; ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3		2
		Практическое занятие № 6. Особенности организации, строения и функционирования технологического потока.	ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3; ПКос-1.4; ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3	устный опрос	2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
4	Раздел 4. Развитие технологического потока как системы процессов. Целостность, стохастичность и чувствительность технологического потока а. Противоречия технологического потока.		ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3; ПКос-1.4; ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3		4
	Тема 1. Развитие технологического потока как системы процессов.	Лекция № 7. Развитие технологического потока как системы процессов.	ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3; ПКос-1.4; ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3	-	2
		Практическое занятие № 7. Развитие технологического потока как системы процессов.	ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3; ПКос-1.4; ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3	устный опрос	2

Таблица 5

4.4 Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Формируемые компетенции
Раздел 1.			
1.	Тема 1	Роль промышленных роботов в повышении класса технологических операций. Различие между технологическими потоками I и II классов. Различие между технологическими потоками III и IV классов. Основные термины метода системного подхода.	ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3; ПКос-1.4; ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3
2.	Тема 2	"Морфология технологического потока". Проблемы развития технологического потока. Связь развития производства продуктов питания с созданием технологических линий. характеристика идеального технологического потока.	ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3; ПКос-1.4; ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3
Раздел 2.			
3.	Темы 1	Почему за элемент технологической системы принята технологическая операция? Каким образом "устроен" и организован технологический поток как система процессов? Каков порядок расчленения технологического потока в процессе его системного анализа? Почему процедура системного анализа и системного синтеза даёт наибольший эффект при изучении сложного объекта?	ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3; ПКос-1.4; ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3
4.	Тема 2	Каковы особенности моделирования строения и функций	

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Формируемые компетенции
		технологического потока, как системы процессов? Почему процесс системного анализа и системного синтеза является творческим процессом? Каково место и какова роль системы переработки сырья в агропромышленном комплексе производства пищевой продукции?	
Раздел 3.			
7.	Темы 1	Почему функционирование технологического потока носит вероятностный характер? Почему управление является важнейшим системообразующим фактором технологического потока? Принципы, на которых базируется квалиметрическая оценка объектов? Почему эффективность технологического потока есть вероятная мера соответствия текущих характеристик качества продукции стандартным значениям?	ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3; ПКос-1.4; ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3
	Тема 2	Какой смысл вкладывается в понятия точность и устойчивость технологического потока? В чем заключается физический смысл коэффициентов смещения и точности? Каковы принципы статистического управления технологическим потоком? В чем состоит принципиальное различие традиционных контрольных карт и карт кумулятивных сумм? Каков порядок обработки экспериментально полученной информации о надежности объекта?	
Раздел 4.			
10.	Тема 1	Каковы закономерности процесса развития технологического потока как системы? Каковы характерные черты технологических систем, перспективных с точки зрения развития? Что вы понимаете под стабильностью функционирования подсистемы? Каковы методы оценки подсистемы? Каким образом в выражении для оценки уровня целостности системы находит отражение её структура?	ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3; ПКос-1.4; ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3
11.	Тема 2	В чём конкретно проявляется стохастичность технологического потока и каким образом можно оценить её снижение или увеличение? Что такое коэффициент корреляции и в каких пределах он изменяется? Какая величина является мерой чувствительности технологического потока, операции, процесса? Почему развитие технологического потока связано, в частности с понижением чувствительности процессов в машинах и аппаратах? Почему развитие технологической линии диалектически связано с решением одного или нескольких технических противоречий?	

5. Образовательные технологии

Таблица 6

Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1.	Изучение техники для производства пшеничной муки и хлеба (виртуальная ЛБ).	ПЗ разбор конкретных ситуаций
2.	Построение реального и идеального технологического потока.	ПЗ разбор конкретных ситуаций
3.	Освоение процедуры системного синтеза технологического потока.	ПЗ разбор конкретных ситуаций
4.	Разработка операторных моделей пищевых технологий.	ПЗ разбор конкретных ситуаций
5.	Построение контрольных карт качества для операторного управления технологическим потоком.	ПЗ разбор конкретных ситуаций
6.	Построение контрольных карт качества для стратегического управления технологическим потоком.	ПЗ разбор конкретных ситуаций
7.	Энтропийная оценка стабильности технологического потока.	ПЗ разбор конкретных ситуаций
8.	Освоение методов оценки чувствительности ведущих процессов технологического потока.	ПЗ разбор конкретных ситуаций

6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

6.1. Перечень вопросов, выносимых на зачёт

1. Системность технологического потока.
2. Последовательность операций при решении задач методом системного исследования.
3. Терминология системного подхода:
4. Реальный и идеальный технологические потоки.
5. Классификация технологических потоков.
6. Проблемы развития технологического потока.
7. Операция как составная часть потока (операции 1-2 классов).
8. Эволюция технологического потока (перспективы развития операций 1-2 классов).

9. Операция как составная часть потока (операции 3-4 классов).
10. Эволюция технологического потока (перспективы развития операций 3-4 классов).
11. Строеение технологического потока как системы процессов.
12. Сложность технологического потока.
13. Построение операторных моделей технологических систем.
14. Процедура анализа технологического потока при построение операторных моделей.
15. Функционирование технологического потока как системы процессов.
16. Эффективность функционирования технологической системы.
17. Оценка эффективности технологического потока по показателям качества.
18. Понятие о квалиметрии; единичный, относительный и обобществленный показатели качества.
19. Погрешности технологического потока.
20. Кривые плотности вероятности показателя качества.
21. Стохастичность технологического потока и каким образом можно оценить её снижение или увеличение.
22. Точность и устойчивость технологического потока.
23. Диаграммы функционирования технологической системы.
24. Управляемость технологического потока.
25. Характеристика контрольных карт качества функционирования технологической системы.
26. Системное развитие технологического потока.
27. Принцип многофункциональности технологического потока.
28. Целостность технологического потока.
29. Энтропийная оценка стабильности технологического потока.
30. Уровень целостности технологического потока.
31. Потенциал развития технологической системы.
32. Контрольные карты качества для операторного управления технологическим потоком.
33. Контрольные карты качества для стратегического управления технологическим потоком.
34. Методы оценки чувствительности ведущих процессов технологического потока.

6.2 Оценочные средства текущего контроля успеваемости и сформированности компетенций

Контроль знаний студентов проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

Текущая аттестация студентов – оценка знаний и умений проводится постоянно на лабораторных и практических занятиях с помощью контрольных опросов и отчетов по выполненным заданиям.

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине применяется **традиционная** система контроля и оценки успеваемости студентов.

Таблица 7

Критерии оценивания результатов обучения

Оценка	Критерии оценивания
Зачет	«зачет» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов, частично с пробелами; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом, практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Незачет	«незачет» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература

1. Развитие инженерии техники пищевых технологий : учебник / С. Т. Антипов, А. В. Журавлев, В. А. Панфилов, С. В. Шахов ; под редакцией В. А. Панфилова. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 448 с. – ISBN 978-5-8114-3906-5. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/206780>.

2. Индустриальные технологические комплексы продуктов питания : учебник / С. Т. Антипов, С. А. Бредихин, В. Ю. Овсянников, В. А. Панфилов ; под редакцией В. А. Панфилова. – Санкт-Петербург : Лань, 2020. – 440 с. – ISBN 978-5-8114-4201-0. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/131008>.

3. Антипов, С. Т. Проектирование технологий и техники будущего пищевых производств : учебник для вузов / С. Т. Антипов, В. А. Панфилов, С. В. Шахов ; Под редакцией академика Российской академии наук В. А. Панфилова. – Санкт-Петербург : Лань, 2022. – 480 с. – ISBN 978-5-8114-9362-3. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/233243>.

4. Оборудование для ведения тепломассообменных процессов пищевых технологий: учебник для вузов / С. Т. Антипов, Г. В. Калашников, А. Н. Остриков, В. А. Панфилов ; под редакцией В. А. Панфилова. - Санкт-Петербург: Лань, 2020.- 460 с. - ISBN 978-5-8114-5174-6. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/147310>.

7.2. Дополнительная литература

1. Оборудование для утилизации отходов пищевых производств : учебник для вузов / С. Т. Антипов, А. И. Ключников, В. А. Панфилов [и др.] ; Под редакцией академика Российской академии наук В. А. Панфилова. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 396 с. - ISBN 978-5-8114-7654-1. - Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/176839>

2. Техника пищевых производств малых предприятий. Часть 1. Разборка сельскохозяйственного сырья на анатомические части : учебник для вузов / С. Т. Антипов, А. И. Ключников, И. С. Моисеева [и др.]. – 2-е изд., перераб. и доп. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 368 с. – ISBN 978-5-8114-7327-4. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/174962>.

3. Техника пищевых производств малых предприятий. Часть 2. Сборка пищевых продуктов из компонентов сельскохозяйственного сырья : учебник для вузов / С. Т. Антипов, А. И. Ключников, И. С. Моисеева [и др.]. – 2-е изд., перераб. И доп. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 596 с. – ISBN 978-5-8114-7317-5. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/174963>.

4. Техника пищевых производств малых предприятий : учебник для вузов / С. Т. Антипов, А. И. Ключников, И. С. Моисеева [и др.] ; Под редакцией академика Российской академии наук В. А. Панфилова. – 2-е изд., перераб. и доп. – Санкт-Петербург : Лань, 2021 – Часть 3 : Комбинированная переработка сельскохозяйственного сырья – 2021. – 528 с. – ISBN 978-5-8114-7326-7. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/176838>.

5. Оборудование для ведения процессов упаковки в пищевых технологиях: учебник для вузов / С. Т. Антипов, С. А. Бредихин, А. И. Ключников [и др.] ; Под редакцией академика Российской академии наук В. А. Панфилова. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 608 с. - ISBN 978-5-8114-7658-9. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/178987>

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Бесплатная электронная библиотека «Единое окно доступа Единое окно доступа к образовательным ресурсам» <http://window.edu.ru/> (открытый доступ).

2. Википедия – свободная энциклопедия <http://ru.wikipedia.org/> (открытый доступ).

3. Научная электронная библиотека e-library (открытый доступ).

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Таблица 10

Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	2
1 корпус аудитория № 102 Учебная междисциплинарная лаборатория	Стенды с рабочими органами технологического оборудования 3шт., плакаты технологического оборудования 3шт., проекционный экран с электроприводом, телевизор модели 49PFT4100\60, ноутбук инв. № 210138000003695, доска маркерная с алюминиевой рамой 180x120 см, TSA-1218 инв. № 210138000003695
1 корпус аудитория № 326 Учебная лаборатория по проектированию	Комплект учебного оборудования для совместной работы с изображением при системном проектировании инв. № 410124000603100. Комплект учебного оборудования для создания графических объектов при системном проектировании (тип 1). инв. № 410124000603097. Комплект учебного оборудования для создания графических объектов при системном проектировании (тип 2) инв. № 410124000603098.
ЦНБ им. Железнова	Читальный зал

10. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

Для успешного овладения материалом дисциплины «Теория технологического потока» необходима систематическая самостоятельная работа с учебной литературой, конспектами лекций, Интернет - ресурсами, консультации преподавателя.

Занятия, пропущенные студентом по уважительной причине, компенсируются в форме собеседования с преподавателем с последующим выполнением реферата, по заданной преподавателем теме, в полном объеме с оценением в баллах.

Занятия, пропущенные студентом без уважительной причины, - не отрабатываются.

Студент, не посещавший лекции, должен предоставить рукописный конспект лекций или написать реферат по пропущенным темам.

11. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

Лекции должны носить проблемный характер, а их изложение - в русле опережающего образования.

Реализация компетентного подхода должна обеспечиваться широким использованием интерактивных форм проведения занятий.

Самостоятельная работа студентов должна быть направлена на углубленное изучение актуальных проблем развития перерабатывающих и пищевых технологий АПК России, последних достижений науки и возможностей их использования для интенсификации производственных процессов повышения качества продуктов питания, созданию безлюдных технологий и охраны окружающей среды.

Программу разработал:

Торопцев В.В., к.т.н., доцент

