

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра Животноводства и птицеводства

Аннотация рабочей программы дисциплины

**Б1.В.07 ПРОЦЕССЫ И АППАРАТЫ
В БИОТЕХНОЛОГИИ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ**

Направление подготовки: **19.03.01 Биотехнология**

Профиль подготовки: **Пищевая биотехнология**

Уровень высшего образования – **бакалавриат (академический)**

Квалификация – **бакалавр**

Форма обучения – **очная**

Троицк
2020

1 Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

1.1 Цель и задачи освоения дисциплины

Бакалавр по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология должен быть подготовлен к научно-исследовательской и производственно-технологической деятельности.

Цель дисциплины: формирование теоретических знаний, практических умений и знаний в разработке и рациональному подбору аппаратов и машин, для обеспечения оптимальных режимов биотехнологического процесса и необходимого качества готовой продукции соответствии с формируемыми компетенциями.

Задачи дисциплины включают:

- изучение основных движущих сил процессов; законов сохранения и переноса массы применительно к конкретным конструкциям аппаратов (массообменные процессы); законов сохранения и переноса энергии в конкретных условиях (теплообменные процессы); условий равновесия систем, выражаемых в форме уравнений материального и энергетического балансов; эмпирических закономерностей равновесия многокомпонентных систем с выявлением основных движущих сил конкретного процесса;
- изучение принципов оптимизации технологических процессов; методов моделирования конструкций аппаратов пищевой промышленности применительно к масштабности (тоннажности) производства;
- изучение закономерностей протекания механических, гидромеханических и гидравлических процессов с учетом изменения реологических свойств пищевых продуктов на каждой стадии отдельно взятого процесса;
- ознакомление с устройством и принципом действия различных промышленных аппаратов.

1.2 Планируемые результаты обучения по дисциплине (показатели сформированности компетенций)

Планируемые результаты освоения ОПОП (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУН)		
	знания	умения	навыки
ПК-1 Способность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции	Знать: Основные определения науки о процессах и аппаратах в биотехнологии пищевых производств. Основные методы исследования процессов и аппаратов. Теорию тепловых процессов, законы ферментации, пастеризации и стерилизации, классификацию массообменных процессов. Механизм массопередачи, характеристику процессов сушки. Схему конвективной сушилки, процессы абсорбции и адсорбции, область их применения, процесс простой перегонки, материальный баланс,	Уметь: Определять назначение и характеристики процессов. Классификацию аппаратов, выбирать аппараты для нагрева и охлаждения, выпаривания и конденсации, применять физико-химические процессы, определять аппараты перегонки, сушки пищевых продуктов, проводить материальный и тепловой балансы сушилки, проводить химическую реакцию сопровождаемую физической абсорбцию и адсорбцию. Определять различия между фракционной и вакуумной перегонками, определять и подбирать	Владеть: Навыками подбора и расстановки оборудования, навыками управления сложными тепловыми процессами, навыками управления процессами пастеризации и стерилизации, навыками массообменных процессов, навыками управления процессом сушки, навыками управления процессами абсорбции и адсорбции, навыками управления процессами перегонки, навыками кристаллизации и растворении, навыками

	общую характеристику процессов и аппаратов кристаллизации, материально-тепловой баланс кристаллизации	аппараты для проведения кристаллохимической реакции	описания процессов и область их применения
ПК-2 Способность к реализации и управлению биотехнологическими процессами	Знать: Основные законы науки о процессах и аппаратах, теорию утилизации теплоты ,модель диффузионного горения пылевой частицы, массообменные аппараты, Свойства влажного воздуха, физическую абсорбцию и адсорбцию, сопровождаемую химической реакцией	Уметь: Определять основные физические свойства пищевых продуктов и сырья, выбирать технологические системы снабжаемые энергией от утилизаторов теплоты, применять физико – химические процессы горения и взрывов пылевоздушных смесей, определять сушильное оборудование, определять удельные расходы воздуха и тепла, определять равновесие между фазами	Владеть: Навыками правил эксплуатации и управления качеством производства с соблюдением требований нормативных актов, техническими средствами для измерения основных параметров биотехнологических процессов, навыками мойки оборудования, навыками сорбционных процессов, формами связи влаги с материалом, навыками определения динамической активности адсорбента, навыками определения физических основ ректификационных процессов, навыками определения основных конструктивных типов кристаллов
ПК-9 Владение основными методами и приемами проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области; способность проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов	Знать: основные методы и приемы проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области; способность проведения стандартных и сертификационных испытаний сырья, готовой продукции и технологических процессов	Уметь: Владеть основными методами и приемами проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области; способствовать проведению стандартных и сертификационных испытаний сырья, готовой продукции и технологических процессов	Владеть: основными методами и приемами проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области; способностью проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов

2 Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Процессы и аппараты в биотехнологии пищевых производств» входит в Блок 1 основной профессиональной образовательной программы, относится к её вариативной части (Б1.В.07).

Междисциплинарные связи с обеспечивающими (предшествующими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Компетенция	Этап формирования компетенции в рамках дисциплины	Наименование дисциплины	
		Предшествующая дисциплина	Последующая дисциплина
ПК-1 Способность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции	базовый	<p>Основы биотехнологии</p> <p>Стандартизация и сертификация сырья, готовой продукции технологического процесса</p> <p>Научные основы микробного синтеза</p> <p>Биотехнологическое оборудование</p> <p>Биотехнология бродильных производств</p> <p>Микронутриентология</p> <p>Биотехнология переработки растительного сырья и получения продуктов питания</p> <p>Традиции и культура питания народов мира</p> <p>Лечебно-профилактическое и диетическое питание</p>	<p>Биологическая безопасность сырья и биотехнологического производства продукции</p> <p>Управление качеством пищевой продукции</p> <p>Биотехнология переработки животноводческого сырья и получения продуктов питания</p> <p>Биотехнология переработки основной и побочной продукции растениеводства</p> <p>Биотехнология переработки основной и побочной продукции животноводства</p> <p>Биотехнологические процессы при производстве молока и молочных продуктов</p> <p>Биотехнологические процессы при производстве алкогольных напитков</p> <p>Биотехнологические особенности производства и экспертиза хлеба и хлебобулочных изделий</p> <p>Биотехнологические особенности производства и экспертиза пищевых жиров и масложировой продукции</p> <p>Биотехнологические процессы в производстве продуктов птицеводства</p> <p>Биотехнологические процессы в производстве продуктов свиноводства</p> <p>Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности</p> <p>Научно-исследовательская работа</p> <p>Государственная итоговая аттестация</p>
ПК-2 Способностью к реализации и управлению биотехнологическими процессами	базовый	<p>Основы биотехнологии</p> <p>Химия биологически активных веществ</p> <p>Научные основы микробного синтеза</p> <p>Биотехнологическое оборудование</p> <p>Биотехнология бродильных производств</p> <p>Биотехнология переработки растительного сырья и получения продуктов питания</p> <p>Биохимия производства пищевых продуктов</p> <p>Физико-химические методы</p>	<p>Управление качеством пищевой продукции</p> <p>ЭМ-технологии</p> <p>Энзимология</p> <p>Биотехнология переработки животноводческого сырья и получения продуктов питания</p> <p>Биотехнология переработки основной и побочной продукции растениеводства</p> <p>Биотехнология переработки основной и побочной продукции животноводства</p> <p>Биотехнологические процессы при производстве молока и</p>

		исследования в биотехнологии	молочных продуктов Биотехнологические процессы при производстве алкогольных напитков Биотехнологические особенности производства и экспертиза хлеба и хлебобулочных изделий Биотехнологические особенности производства и экспертиза пищевых жиров и масложировой продукции Биотехнологические процессы в производстве продуктов птицеводства Биотехнологические процессы в производстве продуктов свиноводства Научно-исследовательская работа Государственная итоговая аттестация
ПК-9 испытания сырья, готовой продукцией Владением основными методами и приемами проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области; Способностью проводить стандартные и сертификационные продукции и технологических процессов	базовый	Инженерная и компьютерная графика Микробиология и вирусология Стандартизация и сертификация сырья, готовой продукции и технологического процесса Экологическая безопасность пищевых продуктов Научные основы микробного синтеза Биотехнологическое оборудование Методы научных исследований	Управление качеством пищевой продукции Энзимология Биотехнологические процессы при производстве молока и молочных продуктов Биотехнологические процессы при производстве алкогольных напитков Научно-исследовательская работа Государственная итоговая аттестация

3 Объем дисциплины и виды учебной работы

Объем дисциплины «Процессы и аппараты в биотехнологии пищевых производств» составляет 4 зачетных единицы (144 академических часа), объем дисциплины распределяется на контактную работу обучающихся с преподавателем (КР) и на самостоятельную работу обучающихся (СР) по видам и по периодам обучения

№ п/п	Вид учебных занятий	Итого КР	Итого СР	Семестр 6	
				КР	СР
1	Лекции	36		36	
2	Лабораторные занятия	36		36	
3	Контроль самостоятельной работы	7		7	
4	Подготовка к устному опросу		30		30
5	Конспект		29		29
6	Подготовка к зачету		6		6
7	Наименование вида промежуточной аттестации			зачет	
	Всего	79	65	79	65

4 Краткое содержание дисциплины

Классификация процессов в биотехнологии пищевых производств. Классификация оборудования. Требования к оборудованию. Основные законы науки о процессах и

аппаратах в биотехнологии пищевых производств. Основные физические свойства пищевых продуктов и сырья. Методы исследования процессов и аппаратов. Феномологический метод. Экспериментальный метод. Аналитический метод. Теория подобия. Системный подход. Соотношение теоретических и экспериментальных методов исследования.

Простые и сложные тепловые процессы. Аппараты для нагрева и охлаждения. Выпаривание. Конденсация. Выпечка хлеба как пример сложного теплового процесса. Утилизация теплоты. Технологические системы, снабжаемые энергией от утилизаторов теплоты Ферментация, пастеризация и стерилизация. Мойка оборудования. Физико-химические процессы горения и взрывов пылевоздушных смесей. Модель диффузного горения пылевой частицы. Модель детонации мучной пыли. Классификация массообменных процессов. Механизм массопередачи. Массообменные аппараты. Перегонка. Сушка пищевых продуктов. Сушильное оборудование. Особенности сушки и активного вентилирования зерна. Сорбционные процессы. Кристаллизация и растворение. Экстрагирование и экстракция Общая характеристика процесса сушки. Общая схема конвективной сушилки. Свойства влажного воздуха. Диаграмма – Рамзина Материальный и тепловой балансы конвективной сушилки. Действительная и теоретическая сушилки. Удельные расходы воздуха и тепла. Кинетика процесса сушки. Формы связи влаги с материалом. Испарение влаги с поверхности и перемещение внутри материала. Периоды постоянной и падающей скорости сушки. Движущая сила процесса. Критическая и равновесная влажность материала. Кривая сушки и кривая изменения температуры высушиваемого образца. Кривые кинетики сушки. Приведенная критическая влажность высушиваемого материала. Продолжительность первого и второго периода сушки Характеристика процессов и области их применения. Абсорбция. Физическая абсорбция и адсорбция, сопровождаемая химической реакцией. Равновесие между фазами. Адсорбция. Изотермы адсорбции. Динамическая активность адсорбента.

Простая перегонка. Материальный баланс. Фракционная перегонка. Перегонка под вакуумом. Молекулярная дистилляция. Перегонка с водяным паром. Определение температуры дистилляции и расход водяного пара. Ректификация. Физические основы ректификационных процессов. Схемы установок для непрерывной и периодической ректификации. Материальный баланс непрерывной ректификации бинарных смесей. Классификация ректификационных аппаратов и их расчет. Экстрактивная и азеотропная ректификация. Области применения

Общая характеристика процессов кристаллизации из растворов и расплавов. Материальный и тепловой балансы кристаллизатора. Кинетика процесса кристаллизации. Скорость роста кристаллов. Диффузное сопротивление и сопротивление, обусловленное кристалло-химической реакцией на поверхности. Движущая сила процесса. Влияние условной кристаллизации на качественные характеристики кристаллов. Основные конструктивные типы кристаллов. Пути интенсификации процесса.