

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гнаток Сергей Иванович
Должность: Первый проректор
Дата подписания: 01.10.2025 12:06:57
Уникальный программный ключ:
5ede28fe5b714e680817c5c132d4ba793a5b4422

ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ К.Е. ВОРОШИЛОВА»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
учебной дисциплины

ОП.02 Процессы и аппараты
(наименование учебной дисциплины)

19.02.12 Технология продуктов питания животного происхождения
(код, наименование профессии/специальности)

Рассмотрено и согласовано цикловой комиссией сельское хозяйство, строительство и природообустройство.

Протокол № 2 от «06» сентября 2023 г.

Разработана на основе ФГОС СПО РФ и ПООП СПО для специальности 19.02.12
Технология продуктов питания животного происхождения (утвержден Приказом
Министерства просвещения Российской Федерации от 18.05.2022 N 343).

Организация разработчик: Политехнический колледж ЛГАУ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.02 Процессы и аппараты

1.1. Область применения программы учебной дисциплины

Рабочая программа учебной дисциплины (далее – рабочая программа) является частью освоения программ подготовки специалистов среднего звена (далее ППССЗ) в соответствии с ФГОС СПО РФ и ПООП СПО для специальности 19.02.12 Технология продуктов питания животного происхождения.

(указать профессию, специальность, укрупненную группу (группы) профессий или направление (направления) подготовки)

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.02 Процессы и аппараты по специальности 19.02.12 Технология продуктов питания животного происхождения может быть использована на базе среднего (полного общего) образования, в профессиональном обучении и дополнительном профессиональном образовании.

1.2. Цели и задачи учебной дисциплины, требования к результатам освоения учебной дисциплины

Учебная дисциплина ОП.02 Процессы и аппараты относится к общепрофессиональному циклу.

Целью реализации основной образовательной программы среднего общего образования по предмету ОП.02 Процессы и аппараты является освоение содержания предмета Процессы и аппараты и достижение обучающимися результатов изучения в соответствии с требованиями, установленными ФГОС СПО РФ и ПООП СПО.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **знать**:

- основные законы процессов пищевой технологии;
- физические свойства сырья и полуфабрикатов пищевых производств;
- механические и гидравлические процессы,
- тепловые и массообменные процессы,

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **уметь**:

- проводить расчеты процессов и аппаратов;
- выбирать оптимальные условия проведения технологических процессов;
- выбирать рациональную конструкцию аппарата;
- анализировать условия и режимы работы оборудования.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Код компетенции	Формулировка компетенции	Знания, умения
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Умения: распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; составлять план действия; определять необходимые ресурсы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовывать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)
		Знания: актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	Умения: определять задачи для поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение; использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач.
		Знания: номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Тематический план учебной дисциплины ОП.02 Процессы и аппараты

Вид учебной работы	Количество часов
1	2
Максимальная учебная нагрузка (всего)	171
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	120
<i>в т. ч.:</i>	
теоретическое обучение	46
практические занятия	72
Самостоятельная работа обучающегося	51
Промежуточная аттестация: дифференцированный зачет	2
ИТОГО	171

3.2. Содержание обучения по учебной дисциплине ОП.02 Процессы и аппараты

Наименование разделов, тем учебной дисциплины	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объём часов	Домашнее задание
1	2	3	4
Раздел 1. Процессы и аппараты пищевых производств			
Тема 1. Гидромеханические процессы	Содержание учебного материала	12	ОК 01 ОК 02
	1. Основы гидравлики. Общие вопросы прикладной гидравлики в аппаратуре	4	
	2. Перемещение жидкостей (насосы)	2	
	3. Перемещение и сжатие газов (компрессорные машины)	2	
	4. Разделение неоднородных систем	2	
	5. Перемешивание в жидких средах	2	
	Практическое занятие. Инструктаж по ТБ	24	
	1. Практическое занятие № 1. Сравнение и области применения насосов различных типов	4	
	2. Практическое занятие № 2. Сравнение и области применения компрессорных машин различных типов	4	
	3. Практическое занятие № 3. Неоднородные системы и методы их разделения	8	
	4. Практическое занятие № 4. Перемешивание в жидких средах	8	
	Самостоятельная работа обучающихся Сбор и обработка информации на тему: Ультрафильтрационные установки. Сбор и обработка информации на тему: Мешалки. Перемешивающие устройства. Подготовить сообщение на тему: Общие вопросы прикладной гидравлики в аппаратуре Подготовить презентацию разделение неоднородных систем	8	
Тема 2. Тепловые процессы	Содержание учебного материала	8	ОК 01 ОК 02
	1. Основы теплопередачи в аппаратуре	2	
	2. Нагревание, охлаждение и конденсация	2	

	3. Выпаривание	4	
	Практическое занятие. Инструктаж по ТБ	10	
	1. Практическое занятие № 5. Нагревание, охлаждение и конденсация	8	
	2. Практическое занятие № 6. Выпаривание	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Сбор и обработка информации на тему: Рекуперативные тепловые аппараты Сбор и обработка информации на тему: Кожухотрубный теплообменный аппарат. Сбор и обработка информации на тему: Многокорпусные выпарные аппараты Сбор и обработка информации на тему: Пленочный вакуум-выпарной аппарат. Сбор и обработка информации на тему: Вакуум-выпарной аппарат с естественной циркуляцией.	16	
Тема 3. Массообменные процессы	Содержание учебного материала	16	ОК 01 ОК 02
	1. Основы массопередачи	2	
	2. Абсорбция	2	
	3. Перегонка жидкостей	2	
	4. Экстракция	2	
	5. Адсорбция	2	
	6. Сушка	3	
	7. Кристаллизация	3	
	Практическое занятие. Инструктаж по ТБ	10	
	1. Практическое занятие № 7. Абсорбционные установки	3	
	2. Практическое занятие № 8. Специальные виды перегонки	4	
	3. Практическое занятие № 9. Процессы экстракции в системах жидкость-жидкость и системах твёрдое тело-жидкость	4	
	4. Практическое занятие № 10. Устройство адсорберов и схемы адсорбционных установок	4	
	5. Практическое занятие № 11. Специальные виды сушки и типы сушилок	3	
	Самостоятельная работа обучающихся Сбор и обработка информации на тему: Секционный кристаллизатор Сбор и обработка информации на тему: Каскадный кристаллизатор непрерывного	6	

	действия Сбор и обработка информации на тему: Вакуум-кристаллизатор для сахара.		
Тема 4. Холодильные процессы	Содержание учебного материала	3	ОК 01 ОК 02
	1. Искусственное охлаждение	3	
	Практическое занятие. Инструктаж по ТБ	5	
	1. Практическое занятие № 12. Умеренное и глубокое охлаждения	5	
	Самостоятельная работа обучающихся Сбор и обработка информации на тему: Воздушные скороморозильные аппараты	3	
Тема 5. Механические процессы	Содержание учебного материала	7	ОК 01 ОК 02
	1. Измельчение твёрдых материалов	3	
	2. Классификация и сортировка материалов	2	
	3. Смешение твёрдых материалов	2	
	Практическое занятие. Инструктаж по ТБ	15	
	Практическое занятие № 13. Крупное измельчение	5	
	Практическое занятие № 14. Среднее и мелкое измельчение	5	
	Практическое занятие № 15. Сверхтонкое измельчение	5	
	Самостоятельная работа обучающихся Сбор и обработка информации на тему: Обработка материалов давлением Сбор и обработка информации на тему: Разделение твердых зернистых материалов Сбор и обработка информации на тему: Дробилки. Шаровые мельницы. Сбор и обработка информации на тему: Пресс с возвратно-поступательным движением поршня Сбор и обработка информации на тему: Ситовые и крупосортировочные машины	18	
		Всего:	171
		из них практических занятий	72
		лекций	46
		самостоятельная работа	51
		зачет	2

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Требования к материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета процессов и аппаратов пищевых производств.

Эффективность преподавания курса процессы и аппараты зависит от наличия соответствующего материально-технического оснащения. Это объясняется особенностями курса, в первую очередь его многопрофильностью и практической направленностью.

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- наглядные пособия (учебники, карточки, раздаточный материал);
- учебно-методическое обеспечение.

Приводится перечень средств обучения, включая тренажеры, модели, макеты, оборудование, технические средства, в т. ч. аудиовизуальные, компьютерные и телекоммуникационные и т. п. (количество не указывается)

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих реализацию ППСЗ по специальности, должны обеспечиваться педагогическими кадрами, имеющими среднее профессиональное, высшее образование, соответствующее профилю преподаваемой учебной дисциплины. Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным для преподавателей, отвечающих за освоение обучающимся профессионального учебного цикла.

Преподаватели получают дополнительное профессиональное образование по программам повышения квалификации, в том числе в форме стажировки в профильных организациях не реже одного раза в 5 лет.

4.2. Информационное обеспечение обучения. Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные печатные издания

1. Гнездилова, А.И. Процессы и аппараты пищевых производств: учебник и практикум для среднего профессионального образования / А.И. Гнездилова. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2021. – 270 с.

2. Процессы и аппараты пищевых производств и биотехнологии : учебное пособие для спо / Д. М. Бородулин, М. Т. Шулбаева, Е. А. Сафонова, Е. А. Вагайцева. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 292 с. — ISBN 978-5-8114-6452-4.

Дополнительные источники

1. Баранов Д.А. Процессы и аппараты химической технологии: учебное пособие для СПО / Д.А. Баранов. – 4-е изд. стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 408 с.

2. Процессы и аппараты биотехнологических производств: учебное пособие для среднего профессионального образования / И.А. Евдокимов (и др.); под редакцией И.А. Евдокимова. - Москва : Издательство Юрайт, 2021. – 206 с.

3. Пелевина, Л. Ф. Процессы и аппараты / Л. Ф. Пелевина, Н. И. Пилипенко. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 332 с. — ISBN 978-5-8114-4617-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/148214> (дата обращения: 21.11.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Вобликова, Т. В. Процессы и аппараты пищевых производств : учебное пособие / Т. В. Вобликова, С. Н. Шлыков, А. В. Пермяков. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 204 с. — ISBN 978-5-8114-4163-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/206393> (дата обращения: 21.11.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Процессы и аппараты пищевой технологии : учебник для спо / С. А. Бредихин, А. С. Бредихин, В. Г. Жуков [и др.]. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 544 с. — ISBN 978-5-507-45561-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/276377> (дата обращения: 18.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем при проведении лабораторных работ, практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований, практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
1	2
Умения	
- проводить расчеты процессов и аппаратов; - выбирать оптимальные условия проведения технологических процессов; - выбирать рациональную конструкцию аппарата; - анализировать условия и режимы работы оборудования.	Экспертная оценка выполнения практических и лабораторных заданий Тестирование
Знания:	
- основные законы процессов пищевой технологии; - физические свойства сырья и полуфабрикатов пищевых производств; - механические и гидравлические процессы; - тепловые и массообменные процессы.	Экспертная оценка выполнения практических и лабораторных заданий Тестирование

ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ ФЕДЕРАЛЬНОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ К.Е. ВОРОШИЛОВА»

КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА
по учебной дисциплине

ОП.02 Процессы и аппараты
(наименование учебной дисциплины)

19.02.12 Технология продуктов питания животного происхождения
(код, наименование профессии/специальности)

**Контрольно-оценочные средства
для проведения промежуточной аттестации
в форме дифференцированного зачета**

Перечень вопросов к зачету

1. Каково назначение процесса осаждения?
2. Получить теоретическую скорость отстаивания твердой одиночной шарообразной частицы в жидкой среде.
3. Устройство и принцип работы отстойника непрерывного действия?
4. Каковы назначение и сущность процесса сепарирования?
5. Представить схемы барабанов сепараторов сливкоотделителя и молокоочистителя. Перечислить их конструктивные отличия.
6. Назначение процесса центрифугирования?
7. Получить теоретическую скорость осаждения твердой одиночной шарообразной частицы в центробежном поле.
8. Описать характеристики зернистого слоя и связь между ними.
9. Условия существования области фильтрования, псевдоожижения и уноса, исходя из соотношения силы тяжести и силы гидравлического сопротивления.
10. Каково назначение барометрических процессов? Их общность и особенности протекания.
11. Каковы назначение процесса механического перемешивания и его сущность?
12. Способы очистки газовых систем. Оценка их эффективности.
13. Охарактеризуйте способы и механизмы переноса теплоты.
14. Теплопроводность как один из механизмов переноса теплоты – для какого агрегатного состояния этот способ является единственным?
15. Какие механизмы переноса теплоты характеризуют конвективную теплоотдачу?
16. Основное уравнение теплоотдачи (закон Ньютона-Рихмана).
17. Физический смысл коэффициента теплоотдачи?
18. Каковы назначение процесса конденсации и способа достижения конденсированного состояния?
19. Какой критерий характеризует изменение агрегатного состояния?
20. Основное уравнение теплопередачи.
21. Какой закон положен в основу составления уравнений тепловых балансов?
22. Провести сравнительную оценку пластинчатого и трубчатого теплообменников.
23. Устройство и принцип действия спирального теплообменника? Достоинство и недостатки аппарата.
24. Какой теплоноситель из приведенных: насыщенный водяной пар, горячая вода или воздух, обеспечивает наибольшую интенсивность теплообмена?

25. Как рассчитывают теплообменные аппараты непрерывного и периодического действия?
26. Какое уравнение положено в основу расчета теплообменных аппаратов?
27. Назначение процесса выпаривания? Принципиальная схема процесса выпаривания.
28. Уравнение теплового баланса для однокорпусного выпарного аппарата.
29. Термокомпрессия. Устройство и принцип действия ижектора?
30. Процессы адиабатического расширения, смешения и сжатия.
31. Что является движущей силой массообменных процессов?
32. Что включает массоперенос из одной фазы в другую?
33. Уравнение массоотдачи. Коэффициент массоотдачи.
34. Приведите критериальные уравнения для массообменных процессов: абсорбции, сушки и кристаллизации.
35. Приведите уравнение равновесной линии процесса абсорбции.
36. Уравнение материального баланса.
37. Приведите уравнение массопередачи для абсорбции.
38. Аппараты для абсорбции.
39. Назначение и принцип работы пленочных абсорберов.
40. Назначение и принцип работы насадочных абсорберов.
41. Каково назначение процесса адсорбции? В чем заключается физическая и химическая адсорбция?
42. Приведите уравнение массопередачи для адсорбции.
43. Классификация аппаратов для адсорбции.
44. Проведите сравнительную оценку адсорберов с неподвижным слоем и с псевдоожиженным слоем.
45. Каково назначение процессов перегонки и ректификации? На каких свойствах жидких смесей основана перегонка?
46. Какие разновидности простой перегонки применяются в пищевой промышленности?
47. Что собой представляет перегонка с дефлегмацией? В чем заключается различие между простой перегонкой и ректификацией.
48. Каково назначение процесса экстракции? Объясните понятие экстрагента, экстракта, рафината?
49. В чем сущность процесса экстракции в системе «жидкость-жидкость»?
50. Как устроены аппараты для экстракции в системе «жидкость-жидкость»? каков принцип их работы?
51. Основные конструкции экстракторов, применяемые в пищевой промышленности при выщеливании.
52. Назначение и сущность процесса сушки? Роль воздуха в контактной и конвективной сушке?
53. Дайте определение основных параметров влажного воздуха: абсолютной и относительной влажности, влагосодержания, теплосодержания, плотности.

54. Какие конструкции сушильных аппаратов применяются на предприятиях пищевой промышленности?
55. Каковы назначение и сущность процесса кристаллизации?
56. Назначение и принцип работы кристаллизаторов.