ПРИДНЕСТРОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Т.Г. ШЕВЧЕНКО

Аграрно-технологический факультет

Кафедра «Технических систем и электрооборудования в АПК»

УТВЕРЖДАЮ:
Декан АТФ Рущук А.Д..
«5» 09 2016

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

на 2016-2017 учебный год.

Учебной ДИСЦИПЛИНЫ

«Процессы и аппараты пищевых производств»

Направление подготовки: 35.03.07 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции»

Профиль «Технология производства и переработки продукции растениеводства»

Квалификация (степень) выпускника: «Бакалавр»

I курс (2016 г. набора)
Форма обучения: очная

Тирасполь 2016 г.

Рабочая программа дисциплины «**Процессы и аппараты пищевых производств**» /сост. препод. Немазенко Т.Н.- Тирасполь: ГОУ «ПГУ имени Т.Г. Шевченко», 2016 - 10 с.

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины вариативной части Б1.В.ОД.6. «Процессы и аппараты пищевых производств» студентам очной формы обучения направления подготовки: 35.03.07 ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА И ПЕРЕРАБОТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ, профиль подготовки «Технология производства и переработки продукции растениеводства».

Рабочая программа составлена с учетом Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки: 35.03.07 ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА И ПЕРЕРАБОТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ, профиль подготовки «Технология производства и переработки продукции растениеводства», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 12 ноября 2015 г. №1330.

Составитель _____ Немазенко Т.Н., преподаватель

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель -обучение студентов теории основных процессов пищевой технологии, принципам устройства и методам расчета аппаратов и машин, предназначенных для проведения этих процессов.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина Б1.В.ОД.6 «Процессы и аппараты пищевых производств» относится к вариативной части учебного плана для студентов по направлению подготовки 35.03.07«Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции».

Для всех студентов по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции изучение дисциплины «Процессы и аппараты пищевых производств» требует базовых знаний по предметам «Математика», «Физика», «Химия», и «Биология» на уровне среднего полного общего образования.

3.Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Формулировка компетенции
ПК-8	Готовность эксплуатировать технологическое оборудование для переработки с.-х. сырья
ПК-10	Готовность использовать механические и автоматические устройства при производстве и переработке продукции растениеводства и животноводства

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- современные методы системного анализа конструктивных технологических и химических процессов и режимов производства и переработки с/х продукции;
- системы и методы проектирования технологических процессов и режимов производства;
- основное технологическое оборудование и принципы его работы;

уметь:

- использовать основные понятия о подобии физических явлений;
- основные критерии гидродинамического и теплового подобия;

владеть:

- теоретическими положениями науки о процессах и аппаратах к решению практических задач инженерной практики;
- стандартными испытаниями по определению параметров основных процессов и аппаратов пищевых производств;
- расчетами и проектированием основных процессов и аппаратов;
- пользованием методическими и нормативными материалами, стандартами и техническими условиями на основные аппараты пищевых производств.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоёмкости в з.е./часах по видам аудиторной и самостоятельной работы студентов по семестрам

Семестр	Трудоёмкость, з.е./часы	в том числе аудиторных				Самост работа	Форма итогового контроля
		Всего	Лекц.	Лаб.	Практ.		
2	3/108	48	20	28	-	60	Зачет
Итого	3/108	48	20	28	-	60	Зачет

4.2. Распределение видов учебной работы по их трудоёмкости по разделам дисциплины «Процессы и аппараты пищевых производств» для студентов очной формы обучения.

№ раздела	Наименование раздела	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеауд. работа (СР).
			лек	лб	пр	
1	Основные законы и аппараты для гидравлических процессов.	25	4	6		15
2	Основные законы и аппараты для гидромеханических процессов	20	4	6		10
3	Основные законы и аппараты для механических процессов	25	4	6		15
4	Основные законы и аппараты для тепловых процессов.	18	4	4		10
5	Основные законы и аппараты для массообменных процессов	20	4	6		10
ИТОГО		**108**	**20**	**28**		**60**

4.3. Тематический план по видам учебной деятельности

4.3.1. Тематический план ЛЕКЦИЙ для студентов очной формы обучения

№ п/п	Номер раздела дисципл.	Объем часов	Тема лекционного занятия	Учебно-наглядные пособия
1	1	2	Введение. Разделение неоднородных систем в поле сил тяжести.	Плакаты
2	1	2	Гидродинамика зернистых слоев.	Плакаты
3	2	2	Разделение под действием разности давлений	Плакаты
4	2	2	Разделение под действием центробежной силы.	Плакаты
5	3	2	Измельчение, движущая сила процесса измельчения	

6	3	2	Перемешивание вязких, сухих сред	
7	4	2	Теплопроводность. Охлаждение (нагревание) тел	
8	4	2	Теплопередача. Выпаривание	Плакаты
9	5	2	Конденсация, кипение	Плакаты
10	5	1	Основы теории массопередачи. Абсорбции	Плакаты
11	5	1	Перегонка и ректификация. Сушка	
Итого:		20		

4.3.2. Тематический план ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ для студентов очной формы

№ п/п	Номер раздела дисципл.	Объем часов	Тема лабораторного занятия	Учебно-наглядные пособия
1	1	2	Гидродинамика зернистости слоя	Раздаточный материал
2	1	2	Изучение гидравлики и взвешенного слоя	Раздаточный материал
3	1	2	Определение скорости осаждения твердых частиц	Раздаточный материал
4	2	2	Расход энергии на механическое перемешивание.	Раздаточный материал
5	2	2	Изучение работы открытогоНутч-фильтра.	Раздаточный материал
6	2	2	Изучение процесса измельчения.	Раздаточный материал
7	3	2	Изучение процесса перемешивания сыпучих и вязких сред	Раздаточный материал
8	3	2	Испытание теплообменника типа «труба в трубе».	Раздаточный материал
9	3	2	Испытание оросительного теплообмена	Раздаточный материал
10	4	2	Изучение процесса перегонки	Раздаточный материал
11	4	2	Гидродинамика колпачков тарелки	Раздаточный материал
12	2	2	Дифференцированное уравнение простой перегонки	Раздаточный материал
13	4	2	Изучение процесса конвективной сушки.	Раздаточный материал
14		2	Изучение процесса абсорбции углекислого газа водой в аппарат с механическимпеременииванием	Раздаточный материал
Итого:		28		

4.3.3. Тематический план САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ для студентов очной формы

Раздел дисц-ны	№ п/п	Тема СРС	Труд-сть (в часах)	Вид СРС
1	1	Основные законы процессов и аппаратов (законы кинетики)	1	Самостоятельное изучение литературных источников. Анализ информации из Интернет-ресурсов
	2	Возникновение и развитие науки о процессах и аппаратах.	2	
	3	Изучение режимов движения жидкости.	1	
	4	Моделирование и подобие процессов пищевой технологии.	2	
	5	Основное уравнение гидростатики.	1	
	6	Уравнение неразрывности потока.	1	
	7	Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости.	1	
	8	Расчет и виды трубопроводов.	1	
	9	Кинетика разделения неоднородных систем.	1	
	10	Оборудование для отстаивания и осаждения.	1	
	11	Расчет фильтровального оборудования.	1	
	12	Физические свойства псевдодвижения и расчетные формулы.	1	
	13	Очистка газов.	1	
2	14	Физические основы измельчения.	2	
	15	Классификация зернистых материалов.	1	
	16	Измельчения мясопродуктов.	1	
	17	Аппараты для перемешивания вязких и сыпучих сред.	1	
	18	Основы процесса гомогенизации	1	
	19	Гранулирование и формование.	1	
	20	Оборудование для обработки продуктов прессованием.	1	
	21	Процесс сортирования. Основы и расчет процесса	1	
	22	Процесс просеивания, Конструкция сит.	1	
3	23	Тепловое излучение.	2	
	24	Конвективный теплообмен.	2	
	25	Движущая сила теплообменных процессов.	2	
	26	Охлаждение до обыкновенных температур.	1	
	27	Охлаждение до температуры ниже температуры окружающей среды.	2	
	28	Устройство теплообменных аппаратов.	1	
	29	Подбор теплообменников.	1	
	30	Физико-химические основы выпаривания.	1	
	31	Устройство выпарных аппаратов.	1	

	32	Процесс конденсации	1	
	33	Процесс выпаривания	1	
4,5	34	Кинетика массопередачи.	1	
	35	Массопередача с твердой фазой	1	
	36	Расчет основных размеров массообменных аппаратов	1	
	37	Принципиальные схемы абсорбции	1	
	38	Расчет и конструкция абсорберов	1	
	39	Ректификация	1	
	40	Схемы многокорпусных ректификационных установок.	1	
	41	Равновесия в системе жидкость-жидкость	1	
	42	Массопередача при экстракции.	2	
	43	Схемы и расчет процессов экстракции.	2	
	44	Процесс адсорбции.	2	
	45	Статика сушки.	2	
	46	Варианты сушильных процессов.	2	
	47	Процесс кристаллизации. Материальный и тепловой баланс кристаллизации.	2	
ИТОГО			60	

5. Курсовые работы не предусмотрены учебным планом

6. Образовательные технологии

Сем-р	Вид занятия (лекции, лабораторные занятия	Используемые интерактивные образовательные технологии	Кол-во часов
2	Лекции по разделам	Использование ТСО демонстрационных слайдов. Разбор конструктивных решений в современном пищевом оборудовании	8
	Итого		8

7. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Промежуточная оценка знаний и умений проводится с использованием защиты выполненных практических работ, устного контроля самостоятельной работы студентов по рефератам и по вопросам.

Итоговая оценка знаний студентов проводится в виде зачета.

7.1 Контрольные вопросы для проведения текущего контроля:

1.Классификация тепловых и массообменных процессов.

2. Аппараты идеального вытеснения.

3.Аппараты идеального смешения.

4.Аппараты промежуточного типа.

5.Применение теплообмена в химических производствах. Способы передачи тепла.

6. Теплопроводность.

7.Теплоотдача. Закон Ньютона.

8. Теплопередача.

9. Уравнение тепловых балансов.

10.Движущая сила тепловых процессов.

11.Теплопроводность. Закон Фурье. Критерии Био и Фурье.

12. Конвективный теплообмен. Закон Ньютона.

13.Взаимное излучение двух твердых тел.

14.Теплопередача через плоскую стенку.

15.Теплопередача через плоскую многослойную стенку.

16.Теплопередача через цилиндрическую стенку.

17. Теплопередача при постоянных и переменных температурах теплоносителей.

18. Средний температурный напор при теплопередаче.

19.Средняя разность температур для прямотока и противотока.

20.Средняя разность температур для перекрёстного и смешанного токов.

7.2. Контрольные вопросы для проведения зачета.

1.Гидростатика. Силы, действующие на жидкость в состоянии покоя. Закон Паскаля. Основные определения гидромеханики.

2.Модели жидкой среды. Основные физические свойства жидкостей и газов, закон Ньютона.

3.Гидростатика. Основные характеристики жидкостей.

4.Дифференциальные уравнения равновесия Эйлера.

5.Основное уравнение гидростатики, энергетический смысл уравнения, закон Паскаля.

6.Практические приложения основного уравнения гидростатики: принцип сообщающихся сосудов; пневматическое измерение количества жидкости в резервуарах; гидростатические машины; давление жидкости на дно и стенки сосуда (плоские и криволинейные поверхности).

7.Гидродинамика. Основные характеристики движения жидкостей.

8.Практическое приложения уравнения Бернулли: измерение скорости и расхода жидкостей и газов, истечение жидкостей.

9.Течение неньютоновских жидкостей.

10.Режимы течения жидкости.

11.Характеристика турбулентного потока.

12.Гидравлические сопротивления в трубопроводах.

13.Расчет потерь на трение по длине и в местных сопротивлениях.

14.Сложение гидравлических сопротивлений. Характеристика трубопровода
15.Движение тел в жидкостях.
16.Сопротивление движению тел в жидкостях.
17.Осаждение частиц под действием силы тяжести.
18.Движение жидкостей через неподвижные зернистые и пористые слои.
19.Элементы гидродинамики двухфазных потоков. Пленочное течение жидкостей.
20.Основные параметры насосов.
21.Напор насоса.
22.Высота всасывания.
23.Центробежные насосы.
24.Принцип действия и типы насосов.
25.Классификация компрессорных машин. Области применения различных компрессоров. Термодинамические основы процесса сжатия газов.
26.Центробежные компрессоры. Центробежные и осевые вентиляторы.
27.Классификация и конструктивные схемы поршневых компрессоров. Одноступенчатое сжатие.
28.Роторные компрессоры и газодувки.
29. Сравнительные характеристики и области применения компрессорных машин различных видов.
30. Теплопроводность, коэффициент теплопроводности.
31. Теплоотдача, коэффициент теплоотдачи.
32. Теплопередача, коэффициент теплопередачи.
33. Виды процессов массопередачи.
34. Конвективный массоперенос.
35. Уравнение массоопередачи.
36. Материальный и тепловой балансы процесса абсорбции.
37. Адсорбционная аппаратура и расчёт адсорбционных установок.
38.Измельчение твердых материалов.
39.Классификация и сортировка материалов.
40. Мембранные аппараты.
41. Измельчение твердых материалов.
42.Размольно-дробильные машины.

7.3. Темы рефератов для устного контроля самостоятельной работы студентов:

1. Классификация теплообменных аппаратов.
2. Сравнительные характеристики теплообменных аппаратов.
3.Расчёт теплообменников.
4.Виды процессов массопередачи.
5.Способы выражения состава фаз.
6.Равновесие при массопередаче.
7.Материальный баланс массообменных процессов.
8. Движущая сила массообменных процессов.
9. Скорость массопередачи.
10. Конвективный массоперенос.
11.Дифференциальные уравнения движения жидкостей (Эйлера). Уравнение Бернулли для идеальной жидкости..

12. Дифференциальные уравнения движения реальных жидкостей (Навье-Стокса). Уравнение Бернулли для реальной жидкости.
13. Гидродинамическое подобие. Теоремы подобия. Преобразование дифференциальных уравнений для получения безразмерных переменных. Геометрическое и физическое подобие. Основные принципы анализа размерностей.
14. Критерии гидродинамического подобия. Модифицированные и производные критерии подобия. Применение методов теории подобия к изучению гидродинамических процессов.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Процессы и аппараты пищевых производств»

8.1. Основная литература

1. Кавецкий Г.Д., Васильев Б.В. Процессы и аппараты пищевой технологии. - М.: Колос, 2000.-551с.
2. Логинов А.В., Красовицкий Ю.В. Лабораторный практикум по процессам и аппаратам химических и пищевых производств/. Воронеж, гос. технол. акад. Воронеж, 1995. - 140 с.
3. Малахов Н.Н., Плаксин Ю.М., Ларин В.А. Процессы и аппараты пищевых производств. - Орел: Изд. Орел ГТУ, 2000. - 685 с. https://nashol.com/2017020492945/processi-i-apparati-pischevih-proizvodstv-plaksin-u-m-malahov-n-n-larin-v-a-2007.html

8.2. Дополнительная литература

1. Аминов М.С. Аппараты для стерилизации консервов. – М.: Пищевая промышленность, 1966. – 120с.
2. Антипов С.Т., Валуйский В.Я., Меснякин В.Н. Тепло- и массообмен присушке в аппаратах с вращающимся барабаном. - Воронеж, гос. технол. акад. Воронеж, 2001.-308 с.
3. Расчёты и задачи по процессам и аппаратам пищевых производств: Уч. пособ. /Под ред. С.М. Гребенюк др. – М.: Агропромиздат, 1987. – 304с.Харин В.М., Агафонов Г.В.
4. Теоретические основы тепло- и влагообменных процессов пищевой технологии. - М.: Пищевая пром-сть. 2001. 344 с.
5. Стабников В.П., Баранцев В.И. Процессы и аппараты пищевых производств. – М.:1986-357 с. Смирнов Н.Н., Курочкина М.И., Волжинский А.И., Плесовских В.А.
6. Процессы и аппараты химической технологии. Основы инженерной химии. СПп.: Химия, 1996. - 408 с.
7. Машины и аппараты пищевых производств: учеб. В 3-х кн. Кн.1. /Под ред. В.А. Панфилова. – М.: КолосС, 2009.-610с.
8. Машины и аппараты пищевых производств: учеб. В 3-х кн. Кн.2. /Под ред. В.А. Панфилова. – М.: КолосС, 2009.-847с.
9. Машины и аппараты пищевых производств: учеб. В 3-х кн. Кн.3. /Под ред. В.А. Панфилова. – М.: КолосС, 2009.-551с.
10. Плаксин Ю.М. и др. Процессы и аппараты пищевых производств: учеб.- М.: КолосС, 2008.-760с.
11. Харин В.М., Агафонов Г.В. Теоретические основы тепло- и влагообменных процессов пищевой технологии. - М.: Пищевая пром-сть. 2001. 344 с.
12. Харин В.М., Агафонов Г.В. Теория гидро- и пневмотермической обработки капиллярно-пористых тел. - Воронеж. Изд. ВГТА, 2000. - 184 с.

8.3. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

базы данных, информационно-справочные и поисковые системы: Rambler, Yandex, Google.

10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Дисциплина изучается во втором семестре. Структура дисциплины включает 5 разделов. По результатам изучения материала проводится модульный контроль. Самостоятельная работа контролируется во время дежурства преподавателя и самостоятельно в свободное внеаудиторное время. Студентам на лабораторном занятии выдаются методические материалы, контрольные вопросы и домашние задания по теме следующего практического занятия, рекомендуются источники для самостоятельного изучения, а на следующем занятии осуществляется закрепление полученных знаний, разъяснение не полностью усвоенного материала. В качестве промежуточного контроля предусмотрен зачет, допуском к которому служит успешная работа студентов во время занятий.

Фонд оценочных средств по дисциплине является приложением к рабочей программе.

11. Технологическая карта дисциплины «Процессы и аппараты пищевых производств»

Курс I, группа АТ16ВР62ТП1 (107) семестр 2. очное.

Преподаватель – лектор –преподаватель Немазенко Т.Н.
Преподаватель, ведущий лабораторные занятия – преподаватель Немазенко Т.Н.

Кафедра «Технических систем и электрооборудования в агропромышленном комплексе» аграрно – технологического факультета ПГУ им. Т.Г. Шевченко.

Составитель: преподаватель Немазенко Т.Н.

СОГЛАСОВАНО:

И.о. зав. кафедрой технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции, доцент Рущук А.Д..