


**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
Саратовский государственный аграрный университет
имени Н.И. Вавилова**

Послевузовское профессиональное образование

СОГЛАСОВАНО

Начальник отдела аспирантуры и докторантуры


/Ткаченко О.В.
«23» декабря 2011 г.

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной и инновационной работе


/Воротников И.Л./
«23» декабря 2011 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Расчеты и конструирование машин и аппаратов пищевых производств

Дисциплина по выбору аспиранта по специальности
05.18.12 – Процессы и аппараты пищевых производств

Саратов – 2011 г.

1. Цели подготовки

Цель – изучить особенности конструкций машин и аппаратов перерабатывающих производств, приемы и способы расчета и конструирования рабочих органов оборудования, отвечающих требованиям технологических процессов переработки для достижения максимального уровня качества продуктов при наименьшей себестоимости.

Целями подготовки аспиранта, в соответствии с требованиями существующего законодательства, являются:

- формирование навыков самостоятельной научно-исследовательской и педагогической деятельности;
- углубленное изучение теоретических и методологических основ переработки продуктов.

2. Требования к уровню подготовки аспиранта

Аспирант должен иметь фундаментальную научную подготовку в направлении избранной научной специальности, владеть современными информационными технологиями, включая методы получения, обработки и хранения научной информации, уметь самостоятельно формировать научную тематику, организовывать и вести научно-исследовательскую и образовательную деятельность по избранной научной специальности.

В результате освоения дисциплины аспирант должен овладеть основными понятиями, методами в области переработки и использовать результаты в профессиональной деятельности.

3. Структура и содержание программы подготовки аспиранта

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов, из них аудиторная работа – 54 час.: лекции – 30 час., семинары – 24 час., самостоятельная работа – 54 час.

Таблица 1

Структура и содержание дисциплины

№ п/п	Темы занятий, содержание (лекции, семинары и самостоятельная работа)	Вид занятий	Количество часов
1	2	3	4
1	<i>Основы методологии конструирования перерабатывающего оборудования</i> Общая классификация и структура технологического оборудования. Общие требования предъявляемые к материалам в пищевом машиностроении критерии оценки конструирования оборудования: эксплуатационные параметры, технологичность, материал и энергоёмкость, новизна, экономические и эргономические пока-	Лекция	2

	затели, сертификация. Прогнозирование конструкции машин. Уровень механизации и автоматизации процессов переработки. Использование системы автоматического проектирования(САПР).		
2	<p>Технологические основы конструирования перерабатывающего оборудования.</p> <p>Особенности биологического строения перерабатываемого сырья и продуктов переработки. Технологические свойства продуктов, как совокупность биохимических, физико-механических, теплофизических и других свойств.</p> <p>Классификация технологических процессов переработки с/х продуктов. Подбор и оптимизация основного оборудования по технологическому принципу. Технологические особенности вспомогательного и упаковочного оборудования. Требования качества.</p>	Лекция	2
3	<p>Общие принципы расчета и конструирования перерабатывающего оборудования.</p> <p>Этапы конструирования и проектирования перерабатывающего оборудования. Общая методика конструирования основных элементов машин и аппаратов. Общие принципы расчета и конструирования машин и аппаратов перерабатывающих производств. Методы расчета при конструировании.</p> <p>Составление технологической и кинематической схем оборудования. Технологический и кинематический расчеты, определение производительности и потребляемой мощности. Компоновка оборудования. Вопросы технологичности, стандартизации, унификации и взаимозаменяемости в процессе конструирования.</p> <p>Правила оформления конструкторской документации, виды документов (ЕСКД и ГОСТы).</p>	Лекция	2
4	<p>Конструкционные материалы в пищевом машиностроении.</p> <p>Требования, предъявляемые к материалам для перерабатывающего оборудования: износостойкость, коррозионная стойкость и др.</p> <p>Основные физико-механические свойства конструкционных материалов, используемых при создании перерабатывающего оборудования. Конструктивные, технологические и эксплуатационные критерии выбора материалов при конструировании машин и аппаратов пищевых производств. Применение пластмасс, лакокрасочных материалов и клеев в пищевом машиностроении.</p> <p>Особенности конструирования деталей из пластмасс, виды особенности и технология защитных и декоративных покрытий.</p>	Лекция	4
5	<p>Основы теории надежности перерабатывающего оборудования.</p> <p>Свойства и количественные показатели надежности их влияние на конструктивные параметры оборудования. Расчет количественных показателей надежности рабочих органов перерабатывающего оборудования.</p>	Лекция	2

6	Элементы художественного конструирования перерабатывающего оборудования Эргономика как основа взаимодействия человека и машины, эргономические свойства изделия. Задачи и направления художественного конструирования. Техническая эстетика, требования и принципы. Элементы композиции, факторы, определяющие композицию, роль композиции в конструировании.	Лекция	2
7	Основы теории измельчения продуктов. Виды измельчения продуктов. Поверхностная, объемная и комплексная теории измельчения	Лекция	2
8	Расчет и конструирование рабочих органов шнековых машин Виды и конструктивные особенности шнековых рабочих органов. Схемы и расчет конструктивных параметров.	Лекция	2
9	Расчет и конструирование рабочих органов центробежных машин Виды и конструктивные особенности центробежных рабочих органов. Схемы и расчет конструктивных параметров.	Лекция	2
10	Расчет и конструирование рабочих органов вальцовых машин Виды и конструктивные особенности вальцовых рабочих органов. Схемы и расчет конструктивных параметров.	Лекция	2
11	Расчет емкостных и теплообменных аппаратов Расчет аппаратов на устойчивость. Прочностные расчеты конструктивных элементов аппаратов.	Лекция	4
12	Расчет рабочих органов вибрационных машин. Прикладная теория колебаний. Расчет машин с центробежным вибровозбуждением. Расчет виброизоляции.	Лекция	4
13	Построение технологических, структурных и кинематических схем машин и аппаратов, расчет кинематических параметров.	Семинар	2
14	Конструирование элементов оборудования с использованием программы Compas.	Семинар	4
15	Конструирование элементов оборудования с использованием программы Corel.	Семинар	4

16	Расчет надежности рабочих органов машин и аппаратов.	Семинар	2
17	Изучение конструкции и расчет конструктивных параметров шнекового пресса.	Семинар	2
18	Изучение конструкции и расчет конструктивных параметров дисковых центробежных измельчителей.	Семинар	2
19	Изучение конструкции и расчет конструктивных параметров вальцовых рабочих органов.	Семинар	2
20	Расчет конструктивных элементов автоклава.	Семинар	2
21	Расчет виброизоляции динамической системы.	Семинар	2

22	Особенности применения конструкционных материалов для перерабатывающего оборудования.	Самостоятельная работа	4
23	Освоение программы Comras при конструировании элементов машин и аппаратов.	Самостоятельная работа	10
24	Освоение программы Corel при конструировании элементов машин и аппаратов.	Самостоятельная работа	10
25	Особенности технологических свойств сырьевых продуктов.	Самостоятельная работа	4
26	Параметры качества продуктов переработки. Стандарты качества, требования Роспотребнадзора.	Самостоятельная работа	4
27	Процессы в пищевой переработке	Самостоятельная работа	4
28	Оформление конструкторско-технологической документации	Самостоятельная работа	4
29	Патентная проработка конструкторских предложений	Самостоятельная работа	4
30	Экология переработки продуктов	Самостоятельная работа	4
31	Оценка технико-экономической эффективности конструктивных предложений	Самостоятельная работа	4
	Контроль знаний	Зачет	2

4. Образовательные технологии

Успешная реализация образовательного процесса по дисциплине «Расчет и конструирования машин и аппаратов перерабатывающих производств» и повышение его эффективности определяется использованием традиционных педагогических приемов, и методов активного обучения: лекция-визуализация, проблемные лекции, пресс-конференции, семинары профессиональной направленности, деловые игры, моделирование.

При самостоятельном освоении аспирантом дисциплины предусматривается подготовка творческой работы в форме реферата, доклада на научно-методическом семинаре и др.

5. Оценочные средства для проведения контроля знаний

Вопросы к зачету

1. Понятие о изобретательстве, рационализаторстве и патентно-лицензионной работе.
2. Теоретические основы измельчения продуктов - цель и задачи. Физические основы процесса измельчения, степень измельчения и удельная поверхность.
3. Раздавливание, истирание и резание - способы измельчения продуктов.
4. Виды изделий и их структура.
5. Общие методы конструирования.
6. Вибрация и виброзащита оборудования.

7. Основные требования, предъявляемые к конструированию машин и аппаратов пищевых производств.
8. Расчет оборудования на устойчивость.
9. Основные требования, предъявляемые к машинам и аппаратам зерноперерабаты-вающих предприятий.
10. Виды и комплектность конструкторских документов.
11. Назначение, классификация, конструктивные особенности и схемы измельчающих машин.
12. Вибрация машин, положительные и отрицательные свойства вибрации, оборудования (формулы расчета основных параметров).
13. Основные физико - механические свойства конструкционных материалов.
14. Общие правила конструирования оборудования.
15. Емкостные и теплообменные аппараты.
16. Понятия надежности машин.
17. Общие принципы расчета и конструирования технологического оборудования.
18. Теория и расчет параметров молотковых дробилок.
19. Стадии проектирования и конструирования оборудования.
20. Свет, цвет и функциональная окраска оборудования как элементы художественного конструирования.
21. Расчет пружинного виброизолятора.
22. Техничко - экономический расчет.
23. Обеспечение надежности перерабатывающего оборудования на этапах проектирования.
24. Схема, принцип действия и расчет шнековых измельчающих машин.
25. Тепловой расчет аппаратов.
26. Защитные и защитно - декоративные покрытия.
27. Расчет оборудования на устойчивость.
28. Виброзащита схемы и способы.
29. Прочностные расчеты элементов конструкции машин и аппаратов.
30. Способы и степень измельчения продуктов.
31. Элементы художественного конструирования оборудования и основы научных исследований.
32. Схемы, используемые при конструировании.
33. Расчеты элементов конструкции машин и аппаратов на колебания, устойчивость, уравновешенность.
34. Способы и степень измельчения продуктов.
35. Общая классификация и структура технологического оборудования.
36. Основные принципы оптимального конструирования.

- 37.Методика расчета клиноременной передачи.
- 38.Симметрия и асимметрия.
- 39.Классификация вибрационных машин и особенности их применения в перерабатывающей промышленности.
- 40.Классификация оборудования.
- 41.Определение производительности.
- 42.Цвет и функциональная окраска в промышленности.
- 43.Показатели качества.
- 44.Назначение, классификация, конструктивные особенности и схемы измельчающих машин.
- 45.Расчетные формулы кинематической схемы.
- 46.Принцип применения цвета в производственной среде.
- 47.Конструкционные материалы в пищевом машиностроении.
- 48.Металлы и сплавы, применяемые в пищевом машиностроении.
- 49.Основные стадии разработки конструкторской документации.
- 50.Дефференциальный метод оценки качества.
- 51.Общие методы конструирования.
- 52.Вибрационные машины.
- 53.Общие принципы расчета и конструирования технологического оборудования.
- 54.Критерии оценки технологического оборудования.
- 55.Основные понятия надежности при конструировании.
- 56.Определение расчетных нагрузок.
- 57.Основы теории измельчения.
- 58.Основы композиции. Учет антропометрических характеристик человека при конструировании машин и аппаратов.
- 59.Прочностные расчеты элементов конструкции машин и аппаратов.
- 60.Факторы, оказывающие влияния на формообразование.
- 61.Интегральный метод оценки качества.
- 62.Раздавливание, истирание и резание - способы измельчения продуктов.
- 63.Виды изделий и их структура.
- 64.Теоретические основы измельчения продуктов - цель и задачи. Физические основы процесса измельчения, степень измельчения и удельная поверхность.
- 65.Вибрация и виброзащита оборудования.
- 66.Комплексный метод оценки уровня качества.
- 67.Расчет оборудования на устойчивость.
- 68.Основные требования, предъявляемые к машинам и аппаратам зерноперерабатывающих предприятий.
- 69.Емкостные и теплообменные аппараты.

70. Назначение, классификация, конструктивные особенности и схемы измельчающих машин.
71. Вибрация машин, положительные и отрицательные свойства вибрации, оборудования (формулы расчета основных параметров).
72. Основные физико - механические свойства конструкционных материалов.
73. Понятие эргономики.
74. Виды и комплектность конструкторских документов.
75. Техничко - экономический расчет.
76. Расчет пружинного виброизолятора.
77. Виброзащита схемы и способы.
78. Свет, цвет и функциональная окраска оборудования как элементы художественного конструирования.
79. Прочностные расчеты элементов конструкции машин и аппаратов.
80. Понятия надежности машин.
81. Общие принципы расчета и конструирования технологического оборудования.
82. Неметаллические материалы в пищевом машиностроении их характеристика и особенности в применении.
83. Обеспечение надежности перерабатывающего оборудования на этапах проектирования.
84. Расчеты элементов конструкции машин и аппаратов на колебания, устойчивость, уравновешенность.
85. Соответствие технологического оборудования заданным параметром.
86. Стадии проектирования и конструирования оборудования.
- 87.88. Классификация цветов.
88. Техническая эстетика. Эстетические принципы проектирования.
89. Движение частиц продукта по плоскому решету.
90. Схема, принцип действия и расчет шнековых измельчающих машин.
91. Схемы, используемые при конструировании
92. Динамические расчеты вибрационных машин. Основы прикладной теории колебаний.
93. Способы и степень измельчения продуктов.
94. Сопряжение цилиндрических корпусов аппаратов с днищами.
95. Основы композиции.
96. Понятие эргономики.
97. Сопряжение цилиндрической оболочки со сферическим днищем.
98. Определение расчетных нагрузок по показателям долговечности

Темы рефератов

1. Процессы в пищевой переработке.
2. Особенности применения конструкционных материалов для перерабатывающего оборудования.
- 3 Оформление конструкторско-технологической документации.
4. Патентная проработка конструкторских предложений.
5. Техничко-экономическая оценка эффективности конструктивных предложений.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература

1. Остриков А.Н. Расчет и конструирование машин и аппаратов пищевых производств, ГИОРД,2003
2. Соколов А. Я. и др. Основы расчета и конструирование машин и автоматов пищевых производств. М. Машиностроение 1983г.
3. Машины и аппараты пищевых производств. В 2 кн. Уч. для вузов/ С.Т. Антипов, И.Т. Кретов и др.; Под ред. Акад. РАСХН В.А. Панфилова. – М.: Высш. шк., 2001. 703 с, 608 с.
4. Скрипников .Г., Гореньков Э.С. Оборудование предприятий по хранению и переработке плодов и овощей: Учебник- М.: Колос, 1993.-336с.
5. Драгилев А.И., Дроздов В.С. Технологическое оборудование предприятий перерабатывающих отраслей АПК, М: Колос2001
6. Хромеевков Технологическое оборудование хлебозаводов и макаронных фабрик, ГИОРД ,2002
7. Курочкин А.А., Лященко В.В. Технологическое оборудование для переработки продукции животноводства, М. Колос 2001
8. Свириденко А.К., Поточно-технологические линии и оборудования для переработки молока и молочных продуктов, Саратов, СГАУ2003
9. Чекмарев А.А., Осипов В.К, Справочник по машиностроительному черчению, М. «Высшая школа»2002
10. Дуда А.И., Машины и аппараты для переработки молока и мяса. – М.:Колос2000

11. Маркин В.Ф., Конструкционные материалы в пищевом машиностроении, ФБГОУ ВПО СГАУ им. Вавилова 2011.
12. Федеральный регистр технологий маломонтажной переработки сельскохозяйственной продукции. М. Информагротех 1999.
13. Бредихин С. А. Технологическое оборудование мясокомбинатов М. Колос. 2000.

Дополнительная литература

1. Азаров Б. М. и др. Технологическое оборудование хлебопекарных и макаронных предприятий. М. Агропромиздат 1986.
2. Демский А. Б. и др. Справочник по оборудованию зерноперерабатывающих предприятий. М. Колос 1980.
3. Казаков Н. Ф. и др. Технология пищевого машиностроения. М. Машиностроение 1982.
4. Соколов А. Я. и др. Технологическое оборудование предприятий по хранению и переработке зерна. М. Колос 1984.
5. Основы расчета и конструирования машин и аппаратов для хранения и переработки зерна. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине.
6. Березовский Ю. А. и др. Детали машин. М. Машиностроение 1983.
7. Патенты на изобретения/ <http://www.fips.ru/>.
8. Галицкий Р.Р. Оборудование зерноперерабатывающих предприятий.- 3-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1990. – 271 с.
9. Драгилев А.И., Дроздов В.С. Технологическое оборудование предприятий перерабатывающих отраслей АПК, М: Колос 1999

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

- ГОСТы ЕСКД <http://www.tehlit.ru/e-gost-77.htm>
- Конструирование <http://www.constructor.ru/>
- полнотекстовая база данных иностранных журналов Doal
- поисковые системы Rambler, Yandex, Google:

- Электронная библиотека СГАУ - <http://library.sgau.ru>
- НЕБ - <http://elibrary.ru> (подписка на журнал «Пищевая промышленность» на 2011 год)
- База данных «Агропром зарубежом» <http://polpred.com>
- <http://ru.wikipedia.org/wiki/>

Программа составлена в соответствии с требованиями приказа Минобрнауки России от 16 марта 2011 г.за № 1365 к структуре основной профессиональной образовательной программы послевузовского профессионального образования (аспирантура), на основании паспорта и программы–минимум кандидатского экзамена по специальности 05.18.12 – Процессы и аппараты пищевых производств.

Автор: кандидат технических наук, профессор Маркин В.Ф.

Программа одобрена на заседании методической комиссии технологического факультета « 28 » Октября 2011 года, протокол № 2

Председатель методической комиссии



Д.Н.Катусов

