

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Алтайский государственный аграрный университет»

СОГЛАСОВАНО

Декан инженерного факультета

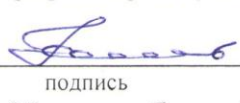

подпись

Д.Н. Пирожков

«25» ноября 2015г.

УТВЕРЖДЕНО

Проректор по учебной работе


подпись

И.А. Косачев

«25» ноября 2015г.

Кафедра «Механизация производства и переработки
сельскохозяйственной продукции»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**Основы расчета и конструирования машин и аппаратов перерабатывающих
производств**

Направление подготовки
35.03.06 Агроинженерия

Профиль подготовки
**«Технологическое оборудование для хранения и
переработки с/х продукции»
«Технические системы в агробизнесе»**

Уровень высшего образования – бакалавриат

Барнаул 2015

Рабочая программа учебной дисциплины «Основы расчета и конструирования машин и аппаратов перерабатывающих производств» составлена на основе требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования от 20.10.2015 по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, в соответствии с учебным планом, утвержденным ученым советом университета в:

- 2015 г. по профилю «Технологическое оборудование для хранения и переработки с/х продукции», для очной формы обучения;

- 2015 г. по профилю «Технические системы в агробизнесе», для очной формы обучения

Рассмотрена на заседании кафедры, протокол №3 от 25.11.2015 г.

Зав. кафедрой

д.т.н., профессор

ученая степень, ученое звание


подпись

И.Я. Федоренко

И.О. Фамилия

Одобрена на заседании методической комиссии Инженерного факультета.

Протокол № 5 от 25.11.2015 г.

Председатель методической комиссии

к.т.н., доцент

ученая степень, ученое звание


подпись

В.В. Садов

И.О. Фамилия

Составитель:

ст. преподаватель

ученая степень, ученое звание


подпись

М.В. Селиверстов


И.О. Фамилия

**Лист внесения дополнений и изменений
в рабочую программу учебной дисциплины
«Основы расчета и конструирования машин и аппаратов перерабатывающих
производств»**

на 2016 - 2017 учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № 1 от 29.08 2016 г.

Зав. кафедрой
Д.т.н., профессор
ученая степень, ученое звание


подпись


И.Я. Федоренко
И.О. Фамилия

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. Изменений нет
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

Составители изменений и дополнений:

Ст. преп.
ученая степень, должность


подпись

М.В. Селиверстов
И.О. Фамилия


_____ И.О. Фамилия

_____ И.О. Фамилия

на 2017 - 2018 учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № 1 от 29.08 2017 г.

Зав. кафедрой
Д.т.н., профессор
ученая степень, ученое звание


подпись


И.Я. Федоренко
И.О. Фамилия

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. Изменений нет
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

Составители изменений и дополнений:

Ст. преп.
ученая степень, должность


подпись

М.В. Селиверстов
И.О. Фамилия

_____ И.О. Фамилия

_____ И.О. Фамилия

на 201 - 201 учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № ___ от _____ 201__ г.

Зав. кафедрой
Д.т.н., профессор
ученая степень, ученое звание

_____ И.О. Фамилия

И.Я. Федоренко
И.О. Фамилия

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

Составители изменений и дополнений:

Ст. преп.
ученая степень, должность

_____ И.О. Фамилия

М.В. Селиверстов
И.О. Фамилия

_____ И.О. Фамилия

_____ И.О. Фамилия

на 201 - 201 учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № ___ от _____ 201__ г.

Зав. кафедрой
Д.т.н., профессор
ученая степень, ученое звание

_____ И.О. Фамилия

И.Я. Федоренко
И.О. Фамилия

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

Составители изменений и дополнений:

Ст. преп.
ученая степень, должность

_____ И.О. Фамилия

М.В. Селиверстов
И.О. Фамилия

_____ И.О. Фамилия

_____ И.О. Фамилия

Оглавление

1	Цель и задачи освоения дисциплины	5
2	Место дисциплины в структуре ОПОП ВО.....	5
3	Требования к результатам освоения содержания дисциплины.....	6
4	Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий	8
5	Тематический план освоения дисциплины.....	9
6	Образовательные технологии	14
7	Характеристика фондов оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.....	15
7.1	Характеристика оценочных средств для текущего контроля успеваемости	15
7.2	Характеристика оценочных средств для проведения зачета.....	16
8	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	18
9	Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	19

1 Цель и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины – приобретение студентами теоретических и практических навыков по расчету и конструированию машин и аппаратов перерабатывающих производств.

Задачи дисциплины:

- изучение методов расчета и конструирования машин и аппаратов для хранения и переработки с/х продукции;
- изучение правил составления конструкторско-технической документации и оценки технико-экономических показателей конструкторских разработок.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина Б1.В.ОД.11 «Основы расчета и конструирования машин и аппаратов перерабатывающих производств» входит в перечень дисциплин Б1 (вариативная часть) подготовки бакалавра по направлению 35.03.06 «Агроинженерия», профиль подготовки «Технологическое оборудование для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции» и профиль подготовки «Технические системы в агробизнесе».

Изучение дисциплины «Основы расчета и конструирования машин и аппаратов перерабатывающих производств» основывается на совокупности знаний по перечисленным дисциплинам и другим дисциплинам бакалаврской программы.

Дисциплина направлена на формирование у бакалавров целостного представления о модернизации и конструировании технических средств для хранения и переработки с/х продукции, а также составления и оформления конструкторско-технической документации.

Дисциплина является одной из первых специальных дисциплин и основывается на знаниях, полученных при изучении дисциплин: «Проектирование технических устройств и систем», «Компьютерное конструирование», «Теория механизмов и машин», «Детали машин» и «Основы конструирования».

Знание дисциплины «Основы расчета и конструирования машин и аппаратов перерабатывающих производств» необходимо при изучении дисциплины «Технологическое оборудование для хранения и переработки с/х продукции».

Таблица 2.1 – Сведения о дисциплинах, на которые опирается содержание дисциплины «Основы расчета и конструирования машин и аппаратов перерабатывающих производств»

Наименование дисциплины, других элементов учебного плана	Перечень разделов
Проектирование технических устройств и систем	Основные определения
Компьютерное конструирование	Основные определения
Теория механизмов и машин	Основные определения
Детали машин и основы конструирования	Основные определения

3 Требования к результатам освоения содержания дисциплины

В результате изучения дисциплины студент должен приобрести знания, умения и навыки по основным принципам проектирования и конструирования машин и аппаратов для хранения и переработки с/х продукции.

Для достижения данного результата необходимо сформировать следующие компетенции (таблица 3.1).

Таблица 3.1 – Сведения о компетенциях и результатах обучения, формируемых дисциплиной «Основы расчета и конструирования машин и аппаратов перерабатывающих производств»

Содержание компетенций, формируемых полностью или частично данной дисциплиной	Коды компетенций в соответствии с ФГОС ВО	Перечень результатов обучения, формируемых дисциплиной		
		По завершении изучения данной дисциплины выпускник должен		
		знать	уметь	владеть
Способностью решать инженерные задачи с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и теплообмена	ОПК-4	Методы технологических, энергетических, кинематических и прочностных расчетов оборудования для хранения и переработки с/х продукции	Составлять технологические, кинематические, электрические и другие схемы на любые машины для хранения и переработки с/х продукции	Навыками модернизации и конструирования технических средств для хранения и переработки с/х сырья

4 Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

Таблица 4.1 – Распределение трудоемкости дисциплины «Основы расчета и конструирования машин и аппаратов перерабатывающих производств» по видам занятий для студентов очной формы обучения, реализуемой по учебному плану направления 35.03.06 – «Агроинженерия» профиль– «Технологическое оборудование для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции» и «Технические системы в агробизнесе»

Вид занятий	Всего	в т.ч. по семестрам	Заочное
		6-й	Всего
1. Аудиторные занятия, часов, всего	34	34	10
в том числе:			
1.1. Лекции	18	18	4
1.2. Лабораторные работы	16	16	6
2. Самостоятельная работа ¹ , часов, всего	38	38	58
в том числе:			
2.1. Самостоятельное изучение разделов	14	14	24
2.2. Текущая самоподготовка	14	14	24
2.3. Подготовка и сдача зачета	10	10	10
Итого часов (стр. 1 + стр. 2)	72	72	72
Форма промежуточной аттестации	Зачет	Зачет	Зачет
Общая трудоемкость, зачетных единиц	2	2	2

¹ Виды самостоятельной работы указываются в соответствии с учебным планом.

5 Тематический план освоения дисциплины

Таблица 5.1 – Тематический план изучения дисциплины «Основы расчета и конструирования машин и аппаратов перерабатывающих производств» по учебному плану направления 35.03.06 – «Агроинженерия» профиль «Технологическое оборудование для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции» и «Технические системы в агробизнесе»

Наименование темы	Изучаемые вопросы	Объем часов				Форма текущего контроля
		Лекции	Лабораторные работы	Практические (семинарские) занятия	Самостоятельная работа	
1	2	3	4	5	6	7
Введение	Содержание дисциплины, ее цель и задачи, связь с другими дисциплинами. Классификация отраслей промышленности в РФ и предприятий АПК. Классификация и особенности технологических процессов перерабатывающих предприятий. Основные требования к перерабатывающим машинам и аппаратам. Критерии оценки конструкции машин.	1				
Общие сведения о проектировании и конструировании машин и аппаратов перераб. производств	Порядок проектирования и конструирования машин (аппаратов). Компоновка оборудования. Последовательность проектирования узлов и деталей.	1				

Продолжение таблицы 5.1

1	2	3	4	5	6	7
Основы проектирования технических систем	Основные принципы оптимального конструирования. Изобретательская работа. Методы решения идей. Выбор оптимальных решений.	1				
Элементы теории надежности	Общие положения. Качественные показатели надежности. Количественные показатели (критерии) надежности. Влияние отдельных машин на надежность линии (цеха).	1				
Расчет и конструирование машин для подготовки сырья к основным производственным операциям	Конструирование рабочих органов и расчет параметров машин для сепарирования. Теоретические зависимости между параметрами рабочего процесса, кинематикой и динамикой рабочих органов машин для очистки, сортировки и калибровки с.-х. продуктов. Расчет и конструирование зерноочистительных сепараторов и цилиндрических триеров. Основы расчета и конструирования машин для мойки плодов и овощей. Расчет машин для мойки тары.	2		4		
Расчет и конструирование тех. оборудования для механической обработки и переработки с/х продукции	Основы расчета и конструирования роторных машин. Назначение, классификация и особенности конструкций роторных машин. Конструирование основных узлов роторных машин. Расчет цилиндрических роторов сепараторов и центрифуг. Назначение и конструктивные особенности ротационных машин, их рабочие органы. Теоретические основы измельчения. Механизм разрушения материалов. Теория и расчет рабочих органов молотковых дробилок.	6		8		

	<p>Расчет и конструирование дисковых рабочих органов распылительных сушилок.</p> <p>Элементы расчета и конструирования рабочих органов тестомесильных машин и смесителей.</p> <p>Основы расчета и конструирования пульсационных машин.</p> <p>Назначение, классификация пульсационных машин и их конструктивные особенности.</p> <p>Элементы расчета рабочих органов плунжерных гомогенизаторов, поршневых насосов, дозаторов и формовочных машин поршневого типа.</p> <p>Основы расчета и конструирования рабочих органов вибрационных машин.</p> <p>Классификация вибрационных машин и особенности применения их в перерабатывающей промышленности.</p> <p>Теоретические основы колебательного процесса, источники колебаний и вибраций.</p> <p>Требования при конструировании вибрационных машин.</p> <p>Методы динамического и прочностного расчетов колебательных систем.</p> <p>Виброзащита оборудования, виды амортизаторов и виброизоляторов, основные методы виброзащиты и расчет виброизоляторов.</p> <p>Основы расчета и конструирования рабочих органов оборудования для обработки с.-х. продукции давлением.</p> <p>Расчет и конструирование рабочих органов, шнековых прессов и экструдеров.</p>					
--	--	--	--	--	--	--

<p>Расчет и конструирование тех. оборудования для тепловой обработки с/х продукции</p>	<p>Основы расчета и конструирования емкостных, трубчатых и пластинчатых тепловых аппаратов. Цилиндрические корпуса вертикальных аппаратов. Сопряжения цилиндрических корпусов аппаратов с днищами. Укрепление вырезов отверстий. Кожухотрубная теплообменная аппаратура. Расчет автоклавов и бланширователей. Основы расчета вакуумно-выпарных сушильных установок. Конструирование электрических тепловых аппаратов. Трубчатые и пленочные нагревательные устройства. Расчет обжарочных и хлебопекарных печей.</p>	3		4		
<p>Расчет и конструирование тех. оборудования для дозирования, фасовки и упаковки с/х продукции</p>	<p>Требования, предъявляемые к оборудованию для фасовки и упаковки продуктов. Теоретические основы процесса дозирования (фасовки) и упаковки продуктов. Элементы расчета основных узлов и деталей машин для фасовки и упаковки продуктов.</p>	2				
<p>Стандартизация и сертификация оборудования перерабатывающих производств</p>	<p>Система стандартизации и сертификации оборудования перерабатывающих производств. Научная основа и система метрологического обеспечения качества готовой продукции.</p>	1				
<p>ИТОГО</p>		18				

Таблица 5.2 – Перечень практических работ

№ п/п	Перечень практических работ	Кол-во часов
1	Расчет оптимальных размеров цилиндрических и прямоугольных сосудов	2
2	Расчет и конструирование виброизоляции машин и аппаратов	2
3	Расчет и конструирование рабочих элементов машин с медленновращающимися оболочками	2
4	Расчет винтовых транспортеров	2
5	Расчет критической скорости вращения вала сепаратора	2
6	Расчет пластинчатой пастеризационно-охладительной установки	2
7	Расчет барабана сепаратора	2
8	Расчет аппаратов, находящихся под действием внутреннего газового давления, с учетом сопряженных оболочек	2
ИТОГО		16

6 Образовательные технологии

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, по ОПОП ВО «Агроинженерия» должны составлять не менее 20 процентов от всего объема аудиторных занятий (в соответствии с требованиями ФГОС). По дисциплине «Основы расчета и конструирования машин и аппаратов перерабатывающих производств» удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, в соответствии с данной программой составляет 55 процентов.

Таблица 6.1 – Активные и интерактивные формы проведения занятий, используемые на аудиторных занятиях

Семестр	Вид занятия	Используемые активные и интерактивные формы проведения занятий	Кол-во часов
6-й семестр	Лекция	Лекция-визуализация с применением мультимедийных технологий. Систематизация и выделение наиболее существенных элементов информации.	18
	Лекция	Встреча с представителями организаций – передача студентам мастерства, искусства приглашенного лица, достигшего больших успехов в практической деятельности и ставшего высококвалифицированным экспертом в определенной области знаний в диалоговом режиме.	4
	Лекция	Групповая консультация. Разъяснение отдельных, наиболее сложных или практически значимых вопросов программы.	2
	Практическая работа	Работа в малых группах (3-4 человека) – возможность всем студентам практиковать навыки стандартизации и сертификации сельскохозяйственного сырья.	16
Итого:			40

В рамках часов самостоятельного изучения дисциплины планируется проведение встречи с бывшими студентами, работающими на перерабатывающих предприятиях, с целью мотивации студентов на активное изучение дисциплины и создания ситуации успеха.

7 Характеристика фондов оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

7.1 Характеристика оценочных средств для текущего контроля успеваемости

С целью мотивации студентов к качественному освоению компетенций и достижению результатов обучения, формируемых дисциплиной «Основы расчета и конструирования машин и аппаратов перерабатывающих производств», преподавателем составляется тестирование.

Тест (англ. test – испытание, исследование) – список кратких вопросов, требующих однозначных или конкретных (в зависимости от вида вопроса) ответов, показывающих уровень знаний тестируемого.

Тесты проводятся в письменной форме и могут быть двух видов:

- а) с вариантами ответов (в нашем случае);
- б) без вариантов ответов.

Тестирование знаний проводится в течение всего семестра с определенной периодичностью по изученным тематическим циклам в начале лабораторной работы в течение 10 минут.

Тестирование знаний студентов проводится по подгруппам (12 – 13 человек). Общий список вопросов тестирования утверждается решением кафедры вместе с учебной программой.

Один тест содержит 5 вопросов, время ответов на которые составляет 10 минут.

Каждый вопрос оценивается по двухбалльной шкале:

- 2,0 балла – абсолютно правильный ответ;
- 1,5 балла – ответ содержит незначительную погрешность;
- 1,0 балл – наполовину правильный ответ;
- 0,5 балла – ответ содержит незначительные элементы правильного ответа.

Максимально-возможная сумма баллов по итогам одного тестирования составляет 10 баллов, минимально допустимая сумма баллов, свидетельствующая об удовлетворительном уровне освоения тестируемым данного тематического цикла, составляет 6 баллов. Студент, не набравший в результате тестирования 6 баллов, считается не освоившим данный тематический цикл и должен пройти повторное тестирование (в дополнительное время или во время консультации).

Студенты, успешно прошедшие внутрисеместровое тестирование, допускаются к сдаче зачета.

7.2 Характеристика оценочных средств для проведения зачета

Проведение зачета

Оценка «зачтено» выставляется студентам, полностью и успешно выполнившим задания текущего контроля в течение семестра:

- набравшим проходные баллы по всем проводившимся тестам по темам лекционного курса;
- подготовившим и получившим положительную оценку за выполнение индивидуальных заданий;
- выполнившим все другие виды обязательной самостоятельной работы.

Вопросы к зачету

1. Структура АПК
2. Классификация отраслей перерабатывающей промышленности
3. Основные требования, предъявляемые к перерабатывающим машинам и аппаратам
4. Эксплуатационные показатели
5. Показатели производственной технологичности
6. Патентно – правовые показатели
7. Показатели эксплуатационной экономичности
8. Эргономические показатели
9. Показатели степени механизации и автоматизации
10. Порядок проектирования и конструирования машин и аппаратов
11. Компоновка оборудования
12. Последовательность проектирования узлов и деталей
13. Основные принципы оптимального конструирования
14. Классификация изобретений
15. Этапы при поиске изобретательских идей
16. Качественные показатели надежности
17. Количественные показатели надежности
18. Расчет и подбор геометрических параметров пневмосистемы
19. Расчет сопротивления пневмосистемы
20. Классификация и конструкция решет
21. Расчет основных параметров цилиндрического триера
22. Определение производительности центрифуги и сепаратора
23. Расчет цилиндрической обечайки на прочность
24. Расчет конической обечайки на прочность
25. Теоретические основы измельчения
26. Механизм разрушения материалов
27. Классификация молотковых дробилок

28. Расчет молотковой дробилки
29. Расчет обечайки шнекового пресса
30. Расчет вибрационных машин
31. Определение мощности для поддержания вибрации рабочего органа
32. Определение оптимальных размеров цилиндрических сосудов
33. Определение оптимальных размеров прямоугольных сосудов
34. Расчет цилиндрического корпуса вертикального аппарата
35. Расчет кожухотрубного теплообменника
36. Расчет просеивающих машин с плоскими ситами
37. Расчет просеивающих машин с барабанными ситами
38. Расчет смесителей периодического действия
39. Расчет смесителей непрерывного действия
40. Расчет шнековых формователей
41. Расчет технологических насосов
42. Расчет виброизоляции центрифуги
43. Расчет технологических насосов
44. Расчет барабанной сушилки
45. Расчет корпуса автоклава
46. Составление технологической схемы и карты машины
47. Составление структурной схемы машины
48. Составление кинематической схемы машины
49. Составление циклограммы машины
50. Составление схемы и карты смазки машины
51. Деление сборочных изделий на составные части
52. Составление принципиальной схемы сборки изделия
53. Методы решения изобретательской идеи
54. Укрепление вырезов отверстий
55. Характеристика материалов, используемых в пищевом машиностроении
56. Требования к конструкционным материалам
57. Применение пластмасс в пищевом машиностроении
58. Методика выбора конструкционных материалов
59. Основы художественного конструирования
60. Эргономика и техническая эстетика

8 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

Для успешного изучения дисциплины «Основы расчета и конструирования машин и аппаратов перерабатывающих производств» в библиотеке АГАУ имеется:

Таблица 8.1 – Список имеющихся в библиотеке университета изданий основной учебной литературы по дисциплине «Основы расчета и конструирования машин и аппаратов перерабатывающих производств», по состоянию на 25 ноября 2015 г.

№ п/п	Библиографическое описание издания	Кол-во экземпляров
1	Курочкин А.А. Основы расчета и конструирования машин и аппаратов перерабатывающих производств: учебное пособие для вузов: А.А.Курочкин и др. – М.: КолосС, 2006. – 320 с.	35
2	Остриков А.Н. Расчет и конструирование машин и аппаратов пищевых производств: учебник для вузов. – СПб.: ГИОРД, 2004. – 352 с.	5

Таблица 8.2 – Список имеющихся в библиотеке университета изданий дополнительной учебной литературы по дисциплине «Основы расчета и конструирования машин и аппаратов перерабатывающих производств», по состоянию на 25 ноября 2015 г.

№ п/п	Библиографическое описание издания	Кол-во экземпляров
1	Основы расчета и конструирования машин и аппаратов: методические указания к лабораторным работам: / Е.В. Красовских и др. – АГАУ, Барнаул: Изд-во АГАУ, 2008. – 64 с.	50

Составили:

ст. преподаватель



М.В. Селиверстов

Список верен
Зав. отделом комплектования
библиотеки



О.П. Штабель

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для обеспечения учебного процесса по дисциплине и проведения практических работ используется большая часть перерабатывающего оборудования кафедры.

Приложение №1
к программе дисциплины
«Основы расчета и конструирования машин и аппаратов
перерабатывающих производств»

Аннотация дисциплины

Цель дисциплины: приобретение студентами теоретических и практических навыков по расчету и конструированию машин и аппаратов перерабатывающих производств.

Освоение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Содержание компетенций, формирующих полностью или частично данной дисциплиной
ОПК-4 Способностью решать инженерные задачи с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и теплообмена

Трудовое количество реализуемой к учебному плану дисциплины
«Основы расчета и конструирования машин и аппаратов
перерабатывающих производств»
по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия»
профилю подготовки – «Техническое оборудование для хранения и переработки
сельскохозяйственной продукции» и «Технические системы в агробизнесе»

Вид занятий	Всего	в т.ч. по семестрам	Заочное
		6-й	Всего
1. Аудиторные занятия, часов, всего	34	34	10
в том числе:			4
1.1. Лекции	18	18	
1.2. Лабораторные работы	16	16	6
2. Самостоятельная работа ¹ , часов, всего	38	38	58
в том числе:			
2.1. Самостоятельное изучение разделов	14	14	24
2.2. Текущая самоподготовка	14	14	24
2.3. Подготовка и сдача зачета	10	10	10
Итого часов (стр. 1 + стр. 2)	72	72	72
Форма промежуточной аттестации	Зачет	Зачет	Зачет
Общая трудоемкость, зачетных единиц	2	2	2

¹ Виды самостоятельной работы указываются в соответствии с учебным планом.

Перечень изучаемых тем:

1. Введение.
2. Общие сведения в проектировании и конструировании машин и аппаратов перерабатывающих производств.
3. Основы проектирования технических систем.
4. Элементы теории надежности.
5. Расчет и конструирование машин для подготовки сырья к основным производственным операциям.
6. Расчет и конструирование технологического оборудования для механической обработки и переработки с/х продукции.
7. Расчет и конструирование технологического оборудования для тепловой обработки с/х продукции.
8. Расчет и конструирование технологического оборудования для дозирования, фасовки и упаковки с/х продукции.
9. Стандартизация и сертификация оборудования перерабатывающих производств.