

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

Факультет пищевых технологий и товароведения

СОГЛАСОВАНО:

Декан факультета ПТиТ

 А.А. Морозов

« 9 » сентября 2013 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе

 С.В. Ларионов

« 10 » сентября 2013 г.

РАБОЧАЯ (МОДУЛЬНАЯ) ПРОГРАММА

по дисциплине

«Монтаж, эксплуатация и ремонт технологического оборудования»

для специальности

110303.65 – Механизация переработки сельскохозяйственной продукции

Кафедра Процессы и аппараты пищевых производств

Курс IV

Объем дисциплины:

Всего часов - 68

Из них: аудиторных – 44

в т.ч. лекции - 20

практические занятия – 12

лабораторные занятия - 12

самостоятельная работа – 56

Форма итогового контроля: экзамен

Программу составил: профессор Рудик Ф.Я.

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель: приобретение знаний и практических навыков по монтажу, технической эксплуатации, поддержанию и восстановлению работоспособности и ресурса технологического оборудования перерабатывающих предприятий. Научить студента основам компоновки и монтажа оборудования и иных средств механизации, разрабатывать мероприятия по техническим обслуживаниям и ремонтно-восстановительным работам.

Задачи: в результате изучения дисциплины студент должен иметь представления о:

- ✓ планировании и финансировании монтажных работ;
- ✓ разработке проектно-сметной и монтажно-технологической документации;
- ✓ производственно-технологической комплектации объектов оборудованием;
- ✓ подготовке монтажной площадки, фундаментов и помещений для монтажа оборудования;
- ✓ перевозке и перемещении оборудования и монтажных кранов на объект и внутри объекта;
- ✓ качестве и надежности машин и оборудования;
- ✓ тенденциях развития способов восстановления изношенных деталей оборудования;
- ✓ перспективах развития организации ремонтно-обслуживающих работ в АПК.

Студент должен знать:

- ❖ способы установки и крепления оборудования на фундаментах;
- ❖ устройство, принцип действия, методы расчета и выбора материально-технических средств монтажа;
- ❖ организацию и технологию монтажа, наладку и пуск оборудования;
- ❖ систему и технологию технического обслуживания и диагностирования оборудования;
- ❖ теоретические основы надежности и ремонта оборудования;
- ❖ причины появления отказов и неисправностей оборудования, методы их обнаружения и устранения;
- ❖ производственный процесс ремонта технологического оборудования;
- ❖ современные технологические процессы восстановления и упрочнения изношенных деталей машин и оборудования;
- ❖ технологию ремонта типовых сборочных единиц оборудования;
- ❖ основы организации ремонта оборудования;
- ❖ правила техники безопасности при монтаже, эксплуатации и ремонте оборудования.

Студент должен уметь:

- ❖ рассчитывать и выбирать материально-технические средства монтажа;
- ❖ разрабатывать организационно-технические средства монтажа;
- ❖ разрабатывать технологию диагностирования и технического обслуживания оборудования;
- ❖ обнаруживать, анализировать причины появления неисправностей, отказов оборудования и устранять их;
- ❖ разрабатывать эффективные технологические процессы восстановления изношенных деталей и ремонта оборудования в целом;
- ❖ выбирать ремонтно-технологическое оборудование;
- ❖ определять целесообразность проведения ремонта оборудования и условия его выполнения;
- ❖ рассчитывать объемы ремонтно-обслуживающих работ, необходимое количество исполнителей и оборудования для их выполнения;
- ❖ проектировать производственные подразделения ремонтной службы перерабатывающего предприятия (цеха).

2 ИСХОДНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПОДГОТОВЛЕННОСТИ СТУДЕНТОВ

Дисциплина "Монтаж, эксплуатация и ремонт технологического оборудования" подразделяется на 2 части:

1 часть - "Монтаж и эксплуатация технологического оборудования" - ведется в 8 семестре кафедрой "Процессы и аппараты пищевых производств" и состоит из 3 модулей, где изучаются вопросы: эксплуатационной надежности оборудования; монтажа технологического оборудования; техническая эксплуатация технологического оборудования.

2 часть - "Ремонт технологического оборудования" - ведется в 9 семестре кафедрой "Надежность и ремонт машин и состоит из 3 модулей, где изучаются вопросы: ремонта технологического оборудования; технологических процессов восстановления изношенных деталей; восстановления типовых деталей; ремонта типовых сборочных единиц; основ организации эксплуатации и ремонта технологического оборудования.

В 9 семестре выполняется курсовой проект по монтажу, эксплуатации и ремонту технологического оборудования реальных перерабатывающих предприятий, устанавливаемых за каждым студентом при прохождении технологических и эксплуатационных практик.

Изучение дисциплины "Монтаж, эксплуатация и ремонт технологического оборудования" базируется на знаниях и навыках, полученных при изучении высшей математики, физики, химии, теоретической механики, сопротивления материалов, теплотехники, автоматизации и электротехники, технологии конструкционных материалов, инженерной графики, технологии по отраслям, технологического оборудования.

3 СОДЕРЖАНИЕ И МЕТОДИКА ВХОДНОГО КОНТРОЛЯ

По дисциплине "Монтаж, эксплуатация и ремонт технологического оборудования" входной контроль проводится в 8 семестре. Этот вид контроля позволяет проверить исходный уровень знаний студента и его готовность к изучению данной дисциплины. Это, в свою очередь, дает возможность правильно выбрать методику изложения учебного материала.

Для успешного прохождения входного контроля студент должен продемонстрировать знания законов, определений, формул по базовым дисциплинам. При этом он должен проявить эрудицию и наблюдательность, показать, что интересовался вопросами своей будущей специальности.

Входной контроль может проводиться на первой лекции в форме письменного опроса. В этом случае контрольные вопросы (прил. 1) должны подразумевать краткий ответ, чтобы на проведение входного контроля затрачивалось 10... 15 мин. Максимальный рейтинг входного контроля - 5 балла.

4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ "МОНТАЖ, ЭКСПЛУАТАЦИЯ И РЕМОНТ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ" (ТАБЛ.1)

№ модулей и модульных единиц	Наименование модулей и содержание модульных единиц	Количество часов		Рейтинг, баллы
		аудиторные занятия	самостоятельная работа	
1	2	3	4	5
Модуль 1	Эксплуатационная надежность машин и оборудования	16	8	25
	<i>Входной контроль</i>			5
	Лекции			
1	<i>Основы надежности машин и оборудования</i> Программа, цель и задачи дисциплины. Обеспечение надежности оборудования в процессе эксплуатации. Оценки уровня качества. Систематизация исследований надежности оборудования. Основные свойства надежности и термины.	2		

Продолжение таблицы 1

2	<p><i>Оценочные показатели безотказности</i> Наработка на отказ. Средняя наработка на отказ. Среднее число отказов на 1000 часов наработки. <i>Плотность распределения вероятности</i> <i>Вероятность безотказной работы</i> По статическим данным. С большим числом объектов. Количественные показатели вероятности безотказной работы. Вероятность безотказной работы при последовательном соединении элементов. Вероятность безотказной работы смешанной системы.</p>	2		
3	<p><i>Интенсивность отказов</i> <i>Параметр потока отказов</i> <i>Показатели, характеризующие долговечность оборудования</i> Средний ресурс. Назначенный ресурс. Гамма-процентный ресурс. <i>Показатели, характеризующие ремонтпригодность</i> Доступность к объектам обслуживания. Контролепригодность. Легкоъемность. Взаимозаменяемость. Количественные показатели ремонтпригодности. Вероятность восстановления в заданное время. Среднее время восстановления. Основные требования к ремонтпригодности.</p>	2		
4	<p><i>Сохраняемость оборудования</i> Средний срок сохраняемости. Гамма-процентный срок сохраняемости. <i>Классификация отказов машин и оборудования</i> <i>Теория трения.</i> Общие сведения. Классификация видов трения. Трение с наличием смазки. Гидродинамическая теория трения. Неисправности машин и причина их возникновения.</p>			
	<p><i>Названия лабораторно-практических работ</i></p>			
М1	<p><i>Определение показателей надежности машин и оборудования.</i> Вероятность безотказной работы оборудования. Интенсивность отказов. Нарботка на отказ. Определение показателей долговечности и ремонтпригодности</p>	8	4	10

	<i>Темы для самостоятельного изучения</i>			
Задание 1	Износ деталей машин и оборудования перерабатывающих предприятий		2	
Задание 2	Повышение показателей надежности режущего оборудования		2	
	<i>Рубежный контроль - М1</i>			10
Модуль 2	Физические основы изнашивания и техническая эксплуатация оборудования	14	8	20
	Лекции			
5	<p><i>Физическая суть износов</i> Физический износ. Моральный износ. Закономерности износов Механическое изнашивание. Абразивное изнашивание. Гидроабразивное и газообразное изнашивание. Усталостное изнашивание. Эрозионное изнашивание. Кавитационное разрушение. Молекулярно-механическое изнашивание. Изнашивание при заедании. Коррозионно-механическое изнашивание. Окислительное изнашивание. Фреттинг-коррозия.</p> <p><i>Изнашивание как случайный процесс</i> Скорость изнашивания. Интенсивность изнашивания. Износостойкость. Относительная износостойкость.</p> <p><i>Факторы, влияющие на интенсивность изнашивания. Методы повышения надежности машин</i> Конструкторско-технологические. Эксплуатационные.</p>	2		

6	<p><i>Повышение надежности ПТЛ и оценка их производительности</i></p> <p>Последовательные, параллельные и комбинированные потоки. Конструкторско-технологические мероприятия. Эксплуатационные мероприятия. Избыточность. Обобщенный коэффициент использования ПТЛ.</p> <p><i>Оценка надежности технологических процессов</i></p> <p>Детерминированные и стохастические задачи. Доля дефектной продукции. Вероятность выпуска качественной продукции.</p> <p><i>Оценка надежности системы «человек-машина»</i></p> <p>Принципиальная схема системы «человек-машина». Вероятность безотказной работы системы «человек-машина». Надежность деятельности оператора.</p>	2		
7	<p><i>Система ТО</i></p> <p>Эксплуатационная обкатка. Техническое обслуживание. Ремонт.</p> <p><i>Виды и периодичность ТО</i></p> <p>Межремонтное обслуживание. Профилактический осмотр. Текущий ремонт. Средний ремонт. Капитальный ремонт.</p> <p><i>Сроки проведения ремонтно-обслуживающих мероприятий</i></p> <p>Ремонтный цикл. Межремонтный период.</p>	2		
	<p><i>Расчет продолжительности РОР.</i></p> <p><i>Диагностика технического состояния</i></p> <p>Задачи диагностики. Поэлементная, комплексная, ресурсная, функциональная, смешанная и внеплановая диагностики.</p> <p><i>Прогнозирование остаточного ресурса</i></p> <p>Статическое прогнозирование. Динамическое прогнозирование. Теоретический метод. Закономерности состояния техники.</p>			
	<p><i>Названия лабораторно-практических занятий</i></p>			

	<i>Определение показателей надежности. Организация РОВ</i>			
M2	Вероятность безотказной работы последовательной системы ПТЛ. Вероятность безотказной работы параллельной системы ПТЛ. Вероятность безотказной работы смешанной системы ПТЛ. Изнашивание как случайный процесс (износостойкость изнашивания, относительная износостойкость). Виды и периодичность ТО и ремонтов. Прогнозирование остаточного ресурса.	8	4	10
	Темы для самостоятельного изучения			
Задание 1	Виды и периодичность ремонтно-обслуживающих мероприятий для различного вида технического оборудования		2	
Задание 2	Динамическое и статическое прогнозирование остаточного ресурса		2	
	<i>Рубежный контроль M2</i>			10
Модуль 3	Монтаж технологического оборудования	14	8	20
	Лекции			
8	<i>Основные положения и исходные данные к проектированию</i> Задание на проектирование. Архитектурно-планировочное задание. <i>Порядок разработки и содержание проекта</i> Технический проект. Рабочие чертежи. Технорабочий проект. <i>Выбор площадки для строительства объекта. Установление режима работы предприятия и расчет фондов времени. Способы расчета оборудования рабочих, производственных и вспомогательных площадей.</i>	2		

	<p><i>Содержание и организация монтажных работ. Проект производства монтажных работ. Состав ППР. Производственные процессы монтажа оборудования. Сетевое планирование в управлении монтажными работами</i></p> <p>Вероятностные оценки продолжительности монтажных работ. Работа в сетевом планировании. Путь, критический путь. Графоаналитический метод построения сетевого графика. Сетевой график на языке работ.</p>	2		
10	<p><i>Организационно-технические основы крупноблочного монтажа оборудования</i></p> <p><i>Технические средства для выверки оборудования Установка, выверка и крепление оборудования Технология крупноблочного оборудования</i></p>	2		
	Названия лабораторно-практических занятий			
МЗ	<p><i>Монтаж технологического оборудования</i></p> <p>Принципы проектирования плана предприятия, участка. Разработка планировочных решений. Методы расположения оборудования. Сетевое планирование монтажных работ.</p>	8	4	10
	Темы для самостоятельного изучения			

Продолжение таблицы 1

Задание 1	Строительно-монтажная документация		2	
Задание 2	Грунты и способы их упрочнения		2	
	<i>Рубежный контроль МЗ</i>			10
ВК	<i>Выходной контроль (экзамен) проводится по расписанию экзаменационной сессии</i>			20
КП 9 семестр	<i>Курсовое проектирование «Монтаж, эксплуатация и ремонт оборудования пищевых производств»</i>		8	
		44	24	85

Учебный график изучения дисциплины приведен в приложении 2.

5 КРАТКАЯ ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ

Обучение по дисциплине «Монтаж, эксплуатация и ремонт технологического оборудования» проводится в форме лекций, лабораторных и практических занятий, самостоятельной работы и занятий в производственных условиях. При чтении лекций используют технические средства обучения: кинопроектор, эпидиаскоп ЭПД2452, видеофильмы. Лабораторные работы - двухчасовые, первое занятие — выполнение работы, второе - отчет по лабораторной работе.

Дисциплина преподается в 8-ом семестре.

Текущий контроль осуществляется в ходе проведения лабораторных и практических занятий в форме индивидуального устного собеседования. При рейтинговой оценке учитывают прилежание студента, уровень знаний и активность работы на занятии. Баллы распределяются следующим образом: прилежание (подготовка к работе, качество оформления рабочей тетради) - 1 балл; уровень знаний — 3 балла; активность работы - 1 балл. Рубежный контроль проводится после каждого модуля в форме письменного опроса.

При чтении лекций используют технические средства обучения: видеофильмы, мультимедийная установка, оснастка для изготовления и восстановления режущего инструмента для перерабатывающего оборудования.

Для выполнения разделов лабораторно-практических занятий используют собственные методические указания с решением задач по определению показателей надежности и, прогнозирования технического состояния и остаточного ресурса оборудования. В учебном процессе также используется макетная оснастка для изготовления и восстановления ножей куттерных, ножей и решеток волчковых, ножей к центробежным свеклорезным установкам.

Курсовое проектирование выполняют по материалам технологической и эксплуатационной практик на основе результатов курсового проекта по технологическому оборудованию отрасли. Материал курсового проекта входит в дипломный проект.

6 САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа включает в себя следующие виды деятельности:

- ✓ подготовку к лабораторным и практическим занятиям;
- ✓ выполнение курсового проекта;
- ✓ подготовку к рубежным и выходным контролям;
- ✓ изучение программного материала, не вошедшего в лекционный курс.

Всего на самостоятельную работу отводится 24 часа.

Для обеспечения мотивации студентов вопросы по темам, вынесенным

на самостоятельное изучение, используются при проведении рубежных и выходных контролей.

7 СИСТЕМА ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

При изучении дисциплины используется рейтинговая система оценки знаний, умений и навыков студентов. Максимальное количество баллов, которые может получить студент по видам контроля приведено в табл. 1. Итоговый рейтинг за семестр подсчитывается путем перевода учебных баллов в зачетные по формуле:

$$R_{см} = \frac{nB_{фак}}{B_{max}}$$

где n - количество часов аудиторных занятий по учебному плану ($n = 44$);
 B_{max} - максимально возможная сумма учебных баллов, которую может набрать студент ($B_{max} = 85$);

$B_{фак}$ - фактическая сумма баллов, набранная студентом.

Итоговый рейтинг проставляется в зачетную книжку студента и зачетно-экзаменационную ведомость.

Критериями оценки могут служить: глубина усвоения студентом учебного материала, умение применять полученные знания для решения конкретных профессиональных задач, объем полученных знаний. В каждом из этих критериев можно выделить три уровня (табл. 2).

Таблица 2

Критерии	Уровень		
	1-й	2-й	3-й
Глубина усвоения учебного материала	описательное изложение	упрощенное объяснение	объяснение на основе знания общих закономерностей, аналитических расчетов
Умение применять полученные знания	для решения элементарных задач	для выбора оптимального решения	для самостоятельной формулировки задачи и ее оптимального решения

Объем усвоенного материала, % от программы	60..72	73...85	86... 100
--	--------	---------	-----------

Если все критерии соответствуют третьему уровню, то студенту выставляется максимальный рейтинг. Если все критерии соответствуют первому уровню - минимальный.

Уровень усвоения программы оценивается по результатам рубежных контролей, а также качеством разработок, представленным в курсовом и дипломном проектах.

8 СОДЕРЖАНИЕ И МЕТОДИКА ВЫХОДНОГО КОНТРОЛЯ

В 8-ом семестре в качестве выходного контроля предусмотрен экзамен. Вопросы, выносимые на экзамен, охватывают учебный материал I, II, III модулей и формируются на основе вопросов рубежных контролей этих модулей. Экзамен проводится в форме устного собеседования.

Курсовой проект студенты должны выполнить и защитить до начала экзаменационной сессии. Студенты, не защитившие курсовой проект, в 9 семестре к экзамену не допускаются.

Итоговая оценка по дисциплине выставляется по результатам входного, рубежного и выходного контролей в соответствии с рейтинговой градацией (Таблица 3).

Таблица 3

Монтаж, эксплуатация и ремонт	Рейтинг					
	удовлетворительно		хорошо		отлично	
	min	max	min	max	min	max
8 семестр	27	32	33	37	38	44

9 БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

9.1 Основная литература

1. Рудик Ф.Я., Юдаев Н.В., Буйков В.Н. Монтаж, эксплуатация и ремонт оборудования перерабатывающих предприятий.- С.Пб.; Гиорд, 2008.- 350с.
2. Рудик Ф.Я., Моргунова Н.Л., Скрябина Л.Ю. Монтаж, эксплуатация и ремонт оборудования перерабатывающих предприятий. Учебно-методический компьютерный комплекс/Теория, тесты, задачи, методические рекомендации по выполнению курсового проекта, справочные материалы.- Саратов; Диполь IPR MEDIA. 2011.
3. Батищев А.Н., Голубев И.Г., Курчайкин В.В. Монтаж, эксплуатация и ремонт технологического оборудования. – М.: Колос. 2007.- 424с.

9.2 Дополнительная литература

1. Азаров Б.М., Х. Аурих и др. Технологическое оборудование пищевых производств -М.: Агропромиздат, 1988-463 с.
2. Аминов М.С., Мурадов М.С. и др. Технологическое оборудование консервных и овощесушильных заводов. -М.: Колос, 1996-431 с: ил.
3. Бредихин С.А. и др. Технологическое оборудование мясокомбинатов /С.А. Бредихин, О.В. Бредихин, Ю.В. Космодемьянский, Л.Л. Никифоров., - М.: Колос, 2000.
4. Батищев А.Н., Чижикова Т.В., Голубев ИХ., Спицын И.А., Юдин В.М. Монтаж, эксплуатация и ремонт технологического оборудования перерабатывающих отраслей АПК: Справочник. -М.: Информагротех, 1997.
5. Баутин В.М., Рудик Ф.Я., Юдаев Н.В. Монтаж оборудования перерабатывающих предприятий.-М.: ФГНУ «Росинформагротех».-2002.-184 с.
6. Вайнберг А.А., Гросул Л.И. Основы ремонта и монтажа оборудования предприятий по хранению и переработке зерна. Учебное пособие. -М.: Колос, 1982.-230 с.
7. Вайнберг А.А., Котляр Л.И. Эксплуатационная надежность оборудования зерноперерабатывающих предприятий. Издание 2-е, дополненное и переработанное. -М.: Колос, 1980.-303 с.
8. Гальперин Д.М. Монтаж и наладка технологического оборудования предприятий пищевой промышленности.: Справочник. -М.: Агропромиздат, 1988-320 с.
9. Гальперин Д.М. Монтаж оборудования предприятий пищевой промышленности. -М.: Высшая школа, 1978. -309 с.
10. Дуда А.И.. Технологическое оборудование мясоперерабатывающей отрасли. -Саратов, СГАУ. 2000. -360 с.
11. Монтаж технологического оборудования: Справочник, т. 1/ под

ред. Маршева В.З., 1976. -383 с.

12. Пелеев А.И. Технологическое оборудование предприятий мясной промышленности -М.: Пищевая промышленность, 1971.

13. Рудик Ф.Я, Элькин С.Ю., Кузнецов В.Ф. Технологические процессы восстановления упругих элементов. -Саратов, 2003. -195 с.

14. Свириденко А.К., Березин А.Н., Змеев А.Я.. Поточно-технологические линии и оборудование для переработки молока и молочных продуктов. -Саратов, СГУ, 2003. -235 с.

15. Надежность и ремонт машин: Учебник/ Под общей редакцией В.В.Курчаткина. -М.: Колос, 2000. - 776 с.

16. Рудик Ф.Я., Юдаев Н.В., Скрябина Л.Ю., Буянов СВ.. Монтаж и эксплуатация оборудования перерабатывающих предприятий. - Саратов, СГАУ, 2003.-183 с.

10. Перечень оборудования, программных продуктов, фильмов, макетов.

При изучении дисциплины используют следующие технические средства обучения:

- 1) макаронный пресс;
- 2) сушильные камеры;
- 3) хлебопекарное оборудование;
- 4) оборудование для плодоовощного консервирования;
- 5) мукомольное оборудование;
- б) крупяное оборудование;
- 7) оборудование для переработки мяса;
- 8) оборудование для переработки молока;
- 9) макетная оснастка для изготовления ножей куттеров;
- 10) макетная оснастка для изготовления ножей крестовых, волчков;
- 11) макетная оснастка для изготовления решеток волчков;
- 12) макетная оснастка для изготовления ножей обвалочных;
- 13) макетная оснастка для изготовления ножей центробежных свеклорезных установок;
- 14) аттестационные педагогические измерительные материалы.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

ВОПРОСЫ ВХОДНОГО КОНТРОЛЯ по дисциплине "Монтаж, эксплуатация и ремонт технологического оборудования"

1. Стали и сплавы, назначение, области эффективного использования.
2. Химически активные вещества и поверхностно-активные вещества, их наличие в сырье животного и растительного происхождения.
3. Взаимодействие элементов машин, пути снижения износа деталей.
4. Смазки, используемые в парах трения, их воздействие на нагрузки и на процесс изнашивания.
5. Механизмы, передающие вращательное движение, особенности их работы.
6. Продуктовые расчеты, выбор на их основе рационального технологического оборудования.
7. Что понимается под технологическим процессом производства продуктов питания?
8. Пути повышения качества пищевых продуктов.
9. Формы организации производственного процесса на пищевых предприятиях.
10. Что понимается под комплексной программой развития пищевой индустрии?

ВОПРОСЫ К ВЫХОДНОМУ КОНТРОЛЮ

МОДУЛЬ 1

Эксплуатационная надежность машин и оборудования

1. Термины и определения основных понятий при изучении надежности.
2. Качество промышленной продукции.
3. Комплексное понятие надежности оборудования, методы количественной оценки качества промышленной продукции.
4. Систематизация исследований надежности оборудования.
5. Отказы. Виды и причины их возникновения.
6. Предельное состояние оборудования.
7. Свойства надежности и их определения.
8. Случайные величины и их характеристики, плотность распределения вероятности.
9. Показатели безотказности: наработка на отказ, средняя наработка на отказ.
10. Интенсивность отказов.
11. Параметр потока отказов.
12. Вероятность безотказной работы по интенсивности отказов, по плотности распределения вероятности.
13. Вероятность безотказной работы по экспоненциальному закону распределения вероятности.
14. Вероятность безотказной работы последовательной, параллельной и смешанной системы.
15. Показатели долговечности.
16. Основные требования к ремонтпригодности.
17. Факторы, определяющие ремонтпригодность оборудования.
18. Показатели ремонтпригодности.
19. Коэффициент ремонтпригодности.
20. Сохраняемость оборудования, показатели.
21. Теории трения, общие сведения.

22. Классификация видов трения.
23. Износ деталей машин и оборудования перерабатывающих предприятий
24. Неисправности машин и причины их возникновения.
25. Повышение показателей надежности режущего оборудования.

МОДУЛЬ 2

Физические основы изнашивания и техническая эксплуатация оборудования

26. Физическая суть износа.
27. Закономерности износа.
28. Изнашивание как случайный процесс.
29. Факторы, влияющие на интенсивность изнашивания.
30. Критерии установления предельных износов.
31. Теоретическая кривая изнашивания и определение ресурса.
32. Система технического обслуживания (ТО) и ремонта.
33. Виды и периодичность ТО.
34. Сроки проведения ремонтно-обслуживающих мероприятий.
35. Эксплуатационная обкатка.
36. Расчет продолжительности обслуживающих работ.
37. Прогнозирование остаточного ресурса.
38. Методы повышения надежности машин.
39. Повышение надежности ПТЛ. Последовательный, параллельный и комбинированный потоки.
40. Методы повышения надежности ПТЛ.
41. Избыточность, формы избыточности.
42. Обобщенный коэффициент использования ПТЛ.
43. Коэффициент готовности.
44. Коэффициент нерегламентированной эксплуатационной загрузки.
45. Производственный и технологический процессы.
46. Вероятность выпуска качественной продукции.
47. Оценка надежности системы «человек-машина».

- 48. Диагностика технического состояния.
- 49. Виды и периодичность ремонтно-обслуживающих мероприятий для различного вида технического оборудования.
- 50. Динамическое и статическое прогнозирование остаточного ресурса.

МОДУЛЬ 3

Монтаж технологического оборудования

- 51. Основные монтажные средства.
- 52. Специальные средства монтажа.
- 53. Задание на проектирование.
- 54. Архитектурно-планировочное задание.
- 55. Технический проект.
- 56. Рабочие чертежи и технорабочий проект.
- 57. Выбор площадки для строительства.
- 58. Установление режима работы предприятия.
- 59. Расчет фондов времени.
- 60. Способы расчета оборудования.
- 61. Расчет производственных и вспомогательных площадей.
- 62. Строительно-монтажная документация.
- 63. Методы организации и ведения монтажных работ.
- 64. Схема ведения монтажных работ.
- 65. Исходные данные для проекта производства монтажных работ.
- 66. Состав проекта производства монтажных работ.
- 67. Производственные процессы монтажа.
- 68. Установка оборудования.
- 69. Выверка оборудования.
- 70. Крепление оборудования.
- 71. Исходные материалы для сетевого планирования.
- 72. Сетевые методы и модели планирования.
- 73. Основные понятия сетевого планирования. Работа, путь, критический путь, событие.

74. Общие правила построения сетевой модели.

75. Производственные процессы монтажа оборудования.