

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**



УТВЕРЖДАЮ.

ВРИО ректора ФГБОУ ВО  
Южно-Уральский ГАУ

С.В. Черепухина

24 сентября 2019 г.

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ  
В АСПИРАНТУРУ ПО СПЕЦДИСЦИПЛИНЕ**

направление 35.06.04 – Технологии, средства механизации и энергетическое  
оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве

Направленности – Технологии и средства механизации сельского хозяйства;  
Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве;  
Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве

Утверждена решением Ученого совета  
ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ  
от 24 сентября 2019г., протокол № 1

Троицк  
2019

Настоящая программа разработана в соответствии с рабочими программами дисциплин «Технология механизированных процессов в растениеводстве», «Основы проектирования и использования машинно-тракторного парка», «Эксплуатационные материалы», «Электрооборудование технических средств агропромышленного комплекса», «Системы автоматизированного проектирования технических средств АПК», «Электропривод и автоматизация технологических процессов АПК», «Основы энергосбережения с использованием возобновляемых источников энергии», «Методологические основы организации технического сервиса», «Методологические основы эксплуатации оборудования предприятий технического сервиса» федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень специалиста, магистра).

Составители: доктор технических наук, профессор Рахимов Р.С., доктор технических наук, доцент Ловчиков А.П., доктор технических наук, профессор Сергеев Н.С., доктор технических наук, доцент Латыпов Р.М., доктор технических наук, доцент Гриценко А.В., доктор технических наук, профессор Буторин В.А., доктор технических наук, профессор Шерьязов С.К.

Рабочая программа обсуждена на объединенном заседании кафедр «Тракторы, сельскохозяйственные машины и земледелие», «Эксплуатация машинно-тракторного парка и технология и механизация животноводства», «Электрооборудование и электротехнологии», «Энергообеспечение и автоматизации технологических процессов», «Технический сервис машин, оборудования и безопасность жизнедеятельности» 18.09.2019 г., протокол № 1.

Председатель заседания  
доктор технических наук, доцент



Латыпов Р.М.

## Введение

Настоящая программа разработана в соответствии с рабочими программами учебных дисциплин «Технология механизированных процессов в растениеводстве», «Основы проектирования и использования машинно-тракторного парка», «Эксплуатационные материалы», «Электрооборудование технических средств агропромышленного комплекса», «Системы автоматизированного проектирования технических средств АПК», «Электропривод и автоматизация технологических процессов АПК», «Основы энергосбережения с использованием возобновляемых источников энергии», «Методологические основы организации технического сервиса», «Методологические основы эксплуатации оборудования предприятий технического сервиса» федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень специалиста магистра).

### **НАПРАВЛЕННОСТЬ «ТЕХНОЛОГИИ И СРЕДСТВА МЕХАНИЗАЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА»**

*Раздел 1 (кафедра «Тракторы, сельскохозяйственные машины и земледелие»)*

#### **Содержание программы**

Часть 1.

##### Машины и орудия для обработки почвы.

*Строение, фазовый состав и технологические свойства почвы.* Понятия влажности, твердости, коэффициента трения и удельного сопротивления почвы. Виды почв в зависимости от удельного сопротивления.

*Технологические основы и способы обработки почвы.* Агротехнические требования к обработке почвы. Основы взаимодействия клина с почвой. Развитие поверхности трехгранного клина в криволинейную поверхность. Виды вспашки. Типы корпусов и их параметры.

*Ветровая и водная эрозия почв.* Причины проявления ветровой и водной эрозии и способы борьбы с ними. Способы безотвальной обработки почвы. Типы рабочих органов для безотвальной обработки.

*Технологические операции и процессы обработки почвы.* Теоретические основы технологического процесса вспашки.

*Классификация лемешно-отвальных плугов.* Технологии гладкой вспашки. Плуги для гладкой вспашки: оборотные, поворотные, секционные, клавишные, балансирные, фронтальные. Плуги специального назначения, их особенности.

*Определение усилий на перестановку рабочих органов сельскохозяйственных машин.* Методы Н.Е. Жуковского и Г.Д. Терскова для определения неизвестных сил.

*Машины для поверхностной обработки почвы.* Общее устройство и рабочий процесс борон, луцильников, катков, культиваторов. Типы и параметры их рабочих органов. Обоснование и выбор параметров рабочих органов.

*Машины с активными рабочими органами.* Классификация, принцип действия, основные типы. Общее устройство и рабочие процессы машин (фрез, прореживателей, ротационных плугов и др.).

*Комбинированные машины и агрегаты.* Принципы и способы комбинирования рабочих органов и совмещения операций.

#### Машины для посева и посадки.

*Способы посева и посадки с.-х. культур.* Основные типы сеялок и посадочных машин. Особенности широкозахватных сеялочных агрегатов, модульный принцип конструирования.

*Сеялки.* Общее устройство и рабочий процесс базовых моделей машин для посева зерновых, технических и овощных культур.

*Посадочные машины.* Типы, общее устройство и рабочий процесс картофелепосадочных машин.

#### Машины для внесения удобрений.

*Машины для внесения органических удобрений.* Типы, общее устройство и рабочие процессы машин. Рабочие органы.

*Машины для внесения минеральных удобрений.* Общее устройство, рабочие процессы машин. Рабочие органы. Основы теории и расчета туковысевающих аппаратов.

*Машины для внесения жидких и пылевидных удобрений.* Общее устройство и рабочие процессы машин. Рабочие органы, их основные параметры.

#### Машины для защиты растений от вредителей и болезней.

*Машины для приготовления рабочих жидкостей заправки опрыскивателей.* Общее устройство и рабочие процессы. Настройка на заданные условия работы. Основные регулировки. Меры безопасности.

*Опрыскиватели, опыливатели, аэрозольные генераторы и другие машины для защиты растений.* Общее устройство и рабочие процессы машин. Рабочие органы (мешалки, эжекторы, насосы, вентиляторы, распиливающие устройства). Основные параметры и регулировки.

#### Машины для уборки корнеклубнеплодов, овощей и плодово-ягодных культур.

*Картофелеуборочные машины.* Типы, рабочие процессы, конструктивные параметры.

*Комплексы послеуборочной обработки и хранения картофеля.* Типы, рабочие процессы, конструктивные параметры картофелесортировок.

*Машины для уборки и послеуборочной обработки свеклы и других корнеплодов.* Типы, рабочие процессы, конструктивные параметры свеклоуборочных машин.

*Машины для уборки и послеуборочной обработки овощей.* Типы, рабочие процессы, особенности конструкций. Основные регулировки, режимы работы. Оборудование пунктов для послеуборочной обработки и хранения овощей.

*Устройство, технологические процессы машин для заготовки кормов.*

Виды кормов и технологии их заготовки. Система машин для заготовки кормов. Технологические свойства кормовых культур. Косилки. Грабли, ворошители.

Кормоуборочные комбайны. Типы комбайнов. Рабочие органы комбайнов: режущие аппараты, мотвила, подбирающие аппараты и измельчители, их устройство, принцип работы и регулировки. Настройка на заданную длину резки.

## Часть 2.

*Устройство, технологические процессы машин для уборки колосовых, бобовых, крупяных и масличных культур.*

Зерноуборочные комбайны. Типы, компоновочные схемы. Технологические и рабочие процессы. Агротехнические требования. Жатки комбайнов. Особенности, устройство и процесс работы. Мотовило. Типы, устройство, процесс работы и регулировки.

Подборщики. Типы подборщиков, их характеристика, процесс работы и регулировки. Качество подбора и выбор режимов работы.

Молотильно-сепарирующие и домолачивающие устройства. Физические основы обмолота. Типы, устройство, процесс работы и регулировки. Двухфазный обмолот.

Сепараторы грубого вороха. Характеристика вороха. Типы, принцип работы и регулировка. Устройство для очистки зерна. Состав мелкого вороха.

*Устройство, технологические процессы машин, агрегатов и комплексов для послеуборочной обработки зерна.*

Решета. Типы решёт по признакам деления и технологическому назначению. Подбор и оценка качества работы решет. Воздушные системы. Схемы воздушных систем, процесс работы, регулирование и оценка качества работы.

Триеры. Типы, устройство, рабочий процесс и регулирование. Специальные семяочистительные машины: пневматические столы; сортировальные горки; фрикционные электромагнитные и другие сепараторы. Назначение, устройство, рабочий процесс и регулирование.

Сушилки. Назначение сушки. Способы сушки. Свойства зерна и растений как объектов сушки. Агротехнические требования. Типы сушилок, принципы работы и выбор режимов сушки продовольственного и семенного зерна.

Установки активного вентилирования. Назначение, устройство и рабочий процесс.

Агрегаты и комплексы послеуборочной обработки зерна. Назначение, типы, технологические схемы. Машины и оборудование, их назначение, устройство и процесс работы. Методы настройки машин и оборудования. Контроль качества работы агрегатов и комплексов.

*Теория и расчет технологических параметров и режимов работы рабочих органов уборочных машин.*

Рабочие органы кормоуборочных и зерноуборочных машин Делители и стеблеподъемники. Отгиб стеблей и условие скольжения стеблей по рабочей поверхности делителей и стеблеподъемников.

*Технологические процессы и рабочие органы для очистки, сортирования и сушки семян*

Признаки разделения зерновых смесей: размерные характеристики, аэродинамические свойства, фрикционные свойства, плотность, электрофизические свойства. Статические характеристики и вариационные кривые распределения частиц вороха по величине признака разделения.

Рабочий процесс и динамика плоских решёт. Условия перемещения материала по поверхности решета. Показатели работы решет и зависимость их от загрузки.

Сепарация смесей в воздушных потоках. Аэродинамические свойства компонентов зернового вороха и выбор скоростей воздушных потоков. Характеристики воздушного потока и вентиляторов.

Рабочий процесс цилиндрического триера. Типы триеров. Особенности формы ячеек. Теория процесса работы цилиндрического триера.

Сушка растительных материалов. Способы сушки.

### **Перечень примерных вопросов**

Часть 1.

1. Основные направления совершенствования почвообрабатывающих и посевных машин. Классификация машин для основной обработки почв.

2. Как определить влажность почвы? Как влияет влажность почвы на энергоёмкость процесса вспашки?

3. Что называется твердостью почвы? Как она определяется? Какими приборами записывается твердость почвы и как обрабатываются полученные данные?

4. Какими способами можно определить коэффициент трения почвы о сталь? Как определить значение коэффициентов трения методом Н.Е. Желиговского?

5. Какие силы действуют на корпус плуга, определить их статистические характеристики.

6. Как вывести рациональную формулу академика В.П. Горячкина для определения тягового сопротивления плуга? Привести анализ формулы.

7. Какие силы действуют на навесной плуг в процессе работы? Какими способами можно определить реакцию почвы на опорном колесе навесного плуга в процессе работы?

8. Как определяется время подъема плуга из рабочего положения в транспортное?

9. Как определить путь заглужения навесного плуга и от каких факторов он зависит?

10. Как определяется коэффициент запаса продольной устойчивости навесного агрегата с колесным трактором?

11. Как определяется коэффициент смещения центра давления для гусеничных навесных агрегатов?
12. Как определить реакцию почвы на опорных колесах плуга построением совмещенного плана скоростей механизмом навески трактора?
13. Какие силы действуют на лапу культиватора и как они определяются?
14. Какие силы действуют на дисковые рабочие органы в процессе работы?
15. В чем состоит технологический процесс работы катушечного высевающего аппарата? Зависимость толщины приведенного слоя семян от параметров катушечного высевающего аппарата?
16. Какими соотношениями определяется взаимное расположение дисков в двухдисковом сошнике?
17. Какие силы действуют на сошник в процессе работы и как определяются статистические характеристики?
18. Как выводится уравнение колебаний сошника в процессе работы?
19. Как определить скорость рассева удобрений центробежным туковысевающим аппаратом?

## Часть 2.

1. Как определить ширину захвата центробежного туковысевающего аппарата? Привести вывод формулы. Способы уборки и зерновых культур и их характеристика.
2. Машины для уборки силосных культур.
3. Агротехнические требования к работе зерноуборочных машин.
4. Типы режущих аппаратов. Режущий аппарат косилки КПРН-3 и его характеристика.
5. Основы двухфазного обмолота зерновых культур двухбарабанными молотильными аппаратами.
6. Типы и устройства валковых жаток, их характеристика.
7. Способы и машины для уборки не зерновой части урожая.
8. Типы граблей и их характеристика.
9. Воздушные системы зерноочистительных машин и их характеристика.
10. Какие рабочие органы зерноочистительных машин разделяют зерновую смесь по аэродинамическим свойствам, по ширине, толщине и длине, их характеристика.
11. Типы сушилок. Шахтная и барабанная сушилки и их характеристика. Режим сушки семенного и продовольственного зерна.
12. Силы, действующие на частицу в вертикальном воздушном потоке.
13. Что такое скорость витания (критическая) частиц вороха? Как она определяется?
14. Воздушные системы зерноочистительных машин. Выбор режимов очистки.
15. Давления, характеризующие воздушный поток и их характеристика.
16. Технологические показатели работы решет и триеров.
17. Расход тепла на нагрев теплоносителя.

## 18. Кинематика подбирающих элементов подборщиков.

### Рекомендуемая литература

#### Часть 1.

##### Основная:

1. Бледных В.В. Законы Ньютона при исследовании и проектировании почвообрабатывающих орудий. Челябинск, 2011.
2. Бледных В.В. и др. «Почвообрабатывающие и посевные машины». Курс лекций. Челябинск, 2004.
3. Бледных В.В. Устройство, расчет и проектирование почвообрабатывающих орудий. Челябинск, 2010.
4. Глухих М. А. Технологии производства продукции растениеводства в Зауралье и Западной Сибири [Электронный ресурс] / М.А. Глухих - М.|Берлин: Директ-Медиа, 2015 - 264 с. - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Университетская библиотека online: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277838>.
5. Есипов В.И., Брумин А.З. Современная техника для ресурсо – влагосберегающих технологий, Кинель 2005. – 231 с.
6. Капустин В. П. Сельскохозяйственные машины [Электронный ресурс]: сборник задач и тестовых заданий / В.П. Капустин; Ю.Е. Глазков - Тамбов: Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012 - 105 с. - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Университетская библиотека online: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277679>.
7. Кленин Н.И., Киселев С.Н., Левшин А.Г. Сельскохозяйственные машины. – М: КолосС, 2008. – 816с.
8. Наумкин В. Н. Технология растениеводства [Электронный ресурс]: / Наумкин В.Н., Ступин А.С. - Москва: Лань", 2014 - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Лань: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=51943](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=51943).
9. Особов В.И. Механическая технология кормов.- М: Колос, 2009. – 344с.

##### Дополнительная:

1. Горячкин В.П. Собрание сочинений в трех томах к 100летию со дня рождения. 1868-1968/Под ред. Лучинского Д.А. М., Колос. 1968.
2. Листопад Г.Е. и др. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины. М.: Агропромиздат, 1986. – 482с.
3. Лурье А.Б., Любимов А.И. Широкозахватные почвообрабатывающие машины. Л., Машиностроение 1981.
4. Синеоков Г.Н. Панов И.М. Теория и расчет почвообрабатывающих машин. М. 1977.
5. Справочник конструктора сельскохозяйственных машин. Под ред. М.И. Клецкина. Т. 1, 2, 1967. Т. 3, 4, 1969.
6. Устинов А.Н. Машины для посева и посадки с.х. культур. Учебник для ПТУ. М., ВО Агропромиздат, 1989.
7. Чубарин М.И. Рассадопосадочные машины. М., «Машиностроение», 1972. – 208 с.



8. Яцук Е. П., Попов И. М., Ефимов Д. Н. и др. Ротационные почвообрабатывающие машины. М., «Машиностроение», 1971. – 256 с.

## Часть 2.

### Основная:

1. Капустин В. П. Сельскохозяйственные машины [Электронный ресурс]: сборник задач и тестовых заданий / В.П. Капустин; Ю.Е. Глазков - Тамбов: Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012 - 105 с. - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Университетская библиотека online: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277679>.

2. Кленин Н.И., Киселев С.Н., Левшин А.Г. Сельскохозяйственные машины. – М: КолосС, 2008. – 816с.

3. Константинов М.М., Ловчиков А.П. и др. Проектирование и организация эффективного процесса уборки зерновых культур. Екатеринбург: Институт экономики УрО РАН, 2011. – 144с.

4. Косилов Н.И., Саляхов Р.А., и др. Ресурсосберегающие сушилки. Челябинск, ЧГАУ, 2009. – 84с.

5. Косилов Н.И., Стоян С.В., и др. Современные валковые жатки. Челябинск, ЧГАУ, 2008. – 83с.

6. Ловчиков А.П., Огнев И.И., и др. Технические средства для заготовки кормов. Челябинск, ЧГАА, 2010. – 124с.

7. Особов В.И. Механическая технология кормов.- М: Колос, 2009. – 344с.

8. Технические средства уборки зерновых культур (зерноуборочный комбайн РСМ - 142 "Агрос"). Устройство, технологический процесс, регулировки, органы управления и приборы контроля [Электронный ресурс]: лабораторный практикум / А. П. Ловчиков [и др.]; ЧГАА - Челябинск: ЧГАА, 2012 - 64 с. - Доступ из локальной сети: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/ubmash/10.pdf>. - Доступ из сети Интернет: <http://188.43.29.221:8080/webdocs/ubmash/10.pdf>.

### Дополнительная:

1. Бледных В.В., Косилов Н.И., Рогоза В.Е. и др. Совершенствование технологии уборки и послеуборочной обработки урожая зерновых, зернобобовых и крупяных культур в условиях Южного Урала. Челябинск, ЧГАУ, 1995. – 97с.

2. Воцкий З.И. Выбор технологических схем и расчет показателей работы машин при очистке и сортировании семян. Челябинск, ЧГАУ, 1996. – 36с.

3. Воцкий З.И. Теория и технологический расчет уборочных машин. Челябинск, ЧГАУ, 1996. – 70с.

4. Косилов Н.И., Саляхов Р.А., и др. Кормоуборочные комбайны. Челябинск, ЧГАУ, 2007. – 54с.

5. Резник И.Е. Кормоуборочные комбайны. - М: Машиностроение, 1980. – 438с.

6. Саляхов Р.А. Машины для заготовки кормов. Челябинск, ЧГАУ, 2006. – 73с.

## **Содержание программы**

Производственно технологическая характеристика животноводческих и птицеводческих ферм и комплексов. Основные принципы размещения зданий и сооружений на территории фермы. Внутренняя планировка животноводческих помещений и основные требования зоогигиены. Поточность – основной принцип организации промышленного производства.

Значение полноценного сбалансированного кормления животных и птицы. Корма, оценка их питательности. Технология подготовки кормов к скармливанию.

Технология производства свинины. Хозяйственно-биологические особенности свиней. Способы содержания свиней.

Технология производства яиц и мяса птицы. Хозяйственно-биологические особенности птицы. Способы содержания птицы.

Технологические процессы в животноводстве. Технические средства (машина, агрегат, установка, поточные технологические линии, комплекты машин и оборудования) для механизации технологических процессов.

Машины для измельчения грубых кормов. Основы теории резания. Анализ схемы режущего аппарата дискового типа. Расчет момента сопротивления резанию, производительности, мощности привода и питающего аппарата измельчителей кормов. Поточные технологические линии приготовления грубых кормов.

Машины для обработки корнеклубнеплодов. Элементы расчета корнеклубнеплодов (барабанной, винтовой, центробежной). Основы теории измельчения корнеклубнеплодов. Элементы расчета измельчителей корнеклубнеплодов (дискового, центробежного). Поточные технологические линии приготовления корнеклубнеплодов.

Машины для измельчения зерновых кормов (молотковые, вальцовые). Основные понятия: степень измельчения, модуль помола, гранулометрический состав. Способы измельчения. Элементы теории измельчения зерна. Основы расчета молотковых и вальцовых измельчителей. Поточные технологические линии приготовления зерновых кормов.

Машины и оборудование для приготовления кормовых смесей. Виды смесей. Оценка качества смеси. Дозирование кормовых компонентов и дозаторы кормов. Технологические характеристики и элементы расчета дозаторов. Смешивание кормовых компонентов и смесители. Технологические характеристики и элементы расчета смесителей. Поточные технологические линии приготовления кормовых смесей и их расчет. Комплекты машин и оборудования кормоцехов.

Машины и оборудование для раздачи кормов на фермах и комплексах крупного рогатого скота, свиноводческих фермах, на птицефермах и птицефабриках. Основы расчета стационарных, прицепных тракторных и электромо-

бильных раздатчиков кормов. Пневмо- и гидротранспортирование кормов. Поточные технологические линии раздачи кормов и их расчет.

Машины и способы для удаления и переработки навоза. Элементы расчета стационарных скребковых и скреперных конвейеров. Лотковые гидравлические способы, элементы расчета каналов. Технические средства для удаления навоза от помещений до навозохранилищ. Поточные технологические линии удаления навоза и их расчет.

Специфика и основы технической эксплуатации машин и оборудования в животноводстве. Периодичность проведения мероприятий и содержание работ по техническому обслуживанию. Организационные формы и материальная база технического обслуживания. Расчет объемов работы по техническому обслуживанию и численности персонала.

Основы технологического проектирования животноводческих ферм. Нормы технологического проектирования. Задание на проектирование. Стадии и общие принципы проектирования. Типовые проекты животноводческих ферм и комплексов, отдельных производственных помещений.

### **Перечень примерных вопросов**

1. Современное состояние механизации технологических процессов в животноводстве и птицеводстве.

2. Производство продукции животноводства на промышленной основе. Примеры механизированных технологических процессов.

3. Производство продукции животноводства на малых фермах. Примеры механизированных технологических процессов в фермерских хозяйствах.

4. Принципы размещения зданий и сооружений на территории фермы, Примеры генеральных планов ферм и комплексов.

5. Машины и оборудование ферм крупного рогатого скота. Примеры их размещения в коровниках привязного и беспривязного содержания.

6. Машины и оборудование свиноводческих ферм. Примеры их размещения в свинарниках.

7. Машины и оборудование птицеводческих ферм и фабрик. Примеры их размещения в птичниках с напольным и клеточным содержанием.

8. Виды резания кормов. Коэффициенты скольжения и скользящего резания.

10. Рабочий процесс и элементы расчета корнеклубнемоек (барабанной, винтовой, центробежной).

11. Рабочий процесс и элементы расчета измельчителей корнеклубнеплодов.

12. Способы измельчения зерновых кормов. Определение затрат энергии на измельчение.

13. Рабочий процесс молотковых измельчителей зерновых кормов с закрытой и открытой камерой. Количество движения молотка и зерна. Расчет работы деформации при ударе.

19. Технологические схемы приготовления кормов. Комплекты машин и оборудования кормоцехов. Расчет поточных технологических линий кормоцехов.

20. Механизация раздачи кормов на фермах крупного рогатого скота. Технологические линии раздачи кормов.

21. Механизация раздачи кормов на свиноводческих фермах. Технологические линии раздачи кормов.

22. Механизация раздачи кормов на птицеводческих фермах и птицефабриках. Технологические линии раздачи кормов.

23. Рабочий процесс мобильных и стационарных раздатчиков кормов. Расчет технологических линий раздачи кормов мобильными и стационарными средствами.

24. Машины и оборудование для транспортирования кормов. Расчет линии транспортирования кормов по трубам.

25. Технологические схемы первичной обработки молока. Расчет технологической линии первичной обработки молока.

26. Технические средства и гидравлические способы удаления навоза из животноводческих помещений. Технологические линии удаления навоза.

27. Способы и оборудование для переработки навоза. Технологические схемы.

28. Оборудование для водоснабжения ферм и поения животных и птицы. Обоснование основных параметров технологической линии водоснабжения и поения.

29. Планирование и расчет объема работ по техническому обслуживанию машин и оборудования в животноводстве. Расчет численности обслуживающего персонала.

## **Рекомендуемая литература**

### Основная:

1. Механизация и технология животноводства [Текст]: учебник / В. В. Кирсанов [и др.] - М.: ИНФРА-М, 2013 - 585 с.

2. Виноградов П.Н., Ерохина Л.П., Мурусидзе Д.Н. Проектирование и технологические решения малых ферм по производству молока и говядины. М.: КолосС, 2008. 120 с.

3. Курсовое и дипломное проектирование по механизации животноводства /Д.Н. Мурусидзе, В.В. Кирсанов, А.И. Чугунов и др. М.: КолосС, 2006. 296 с.

4. Мурусидзе Д.Н. и др. Технология производства продукции животноводства. М.: КолосС, 2005. 423 с.

5. Технологические основы производства продукции животноводства: учеб. пособие / сост. Т.В. Прыкина, Н.А. Старикова, Н.И. Красносельский. Челябинск : Изд-во ЧГАА, 2012. Ч.1. 114 с.

6. Хазанов Е.Е., Гордеев В.В., Хазанов В.Е. Технология и механизация молочного животноводства : учеб. пособие / под ред. Е. Е. Хазанова. СПб.: Лань, 2010. 352 с.

#### Дополнительная:

1. Методика экономической оценки технологий и машин в сельском хозяйстве. М.: ВНИИЭСХ, 2010.
2. Механизация и технология производства продукции животноводства : учебник для вузов / В.Г. Коба [и др.]. М.: Колос, 2000. 528 с.
3. Основные технологические параметры современной технологии производства молока на животноводческих комплексах (фермах). Рекомендации / Е.Б. Петров и др. М.: Росинформагротех, 2007. 176 с.
4. Рекомендации по системам удаления, транспортирования, хранения и подготовки к использованию навоза для различных производственных и природно-климатических условий. М.: 2005. 180 с.
5. Справочник инженера-механика сельскохозяйственного производства. учеб. пособие. – Ч. I, II. М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2003.
6. Технологические основы производства и переработки продукции животноводства: учеб. пособие / Архипов А.В. и др.; Под ред. Фисина В.И., Макарецва Н.Г. М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2003. 808 с.
7. Технологическое и техническое обеспечение молочного скотоводства. Состояние, стратегия развития: рекомендации. М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2008. 228 с.
8. Технология производства и переработки животноводческой продукции: учеб. пособие / Под общей ред. Н.Г. Макарецва. Калуга: Манускрипт, 2005. 688 с.
9. Тюхтин А.И., Палецков Е.Е., Патрушев А.А. Животноводческие фермы. Энергетическая оценка кормов. Механизация раздачи кормов: учеб. пособие. Челябинск: ЧГАУ, 1996. 121 с.

#### Раздел 4 (кафедра «Эксплуатация машинно-тракторного парка»)

### **Содержание программы**

Техническое оснащение и эффективность реализации производственных процессов.

Взаимосвязь составляющих механизированного процесса и показателей его эффективности. Влияние продолжительности и качества выполнения технологических операций на урожайность сельскохозяйственных культур. Энергетическая оснащенность производственных процессов в растениеводстве.

Классификация производственных процессов, машинно-тракторных агрегатов. Виды, назначение, последовательность выполнения производственных процессов.

Уравнение движения МТА, его тяговый баланс, составляющие тягового баланса, методика их расчета и определения на практике, взаимосвязь составляющих тягового баланса.

Сопротивление сельскохозяйственных машин при использовании МТА.  
Режимы работы агрегатов.

Стендовые и эксплуатационные характеристики и режимы работы ДВС. Тяговые свойства МТА, их характеристики, закономерности изменения при использовании.

Технико-экономические показатели использования МТА.

Производительность агрегатов: классификация, методика расчета у различных технологических МТА.

Расход топлива и энергозатраты при работе МТА.

Расход топлива ДВС. Погектарный расход топлива, выраженный через параметры МТА. Классификация и расчет величины энергозатрат. Энергетический КПД агрегатов, пути его повышения, критерии энергосбережения.

Методика энергетической оценки МТА и технологий в растениеводстве.

Комплектование агрегатов.

Эксплуатационные затраты при работе МТА и пути их снижения.

Механизация производственных процессов возделывания основных с-х культур.

Основная и предпосевная обработка почвы. Посев и посадка основных культур.

Основы проектирования технологических процессов в растениеводстве.

Общая характеристика методов расчета состава и планирования использования МТП.

### **Перечень примерных вопросов**

1. Особенности эксплуатации машин в растениеводстве.
2. Классификация МТА и их эксплуатационные свойства.
3. Эксплуатационные свойства МТА, показатели свойств.
4. Дать схему сил, действующих на МТА при работе, пояснения.
5. Движущая агрегат сила, методика расчета ее величины при достаточном сцеплении движителей трактора.
6. Тяговый баланс трактора, определение и расчет его составляющих.
7. Факторы, влияющие на величину сопротивления СХМ. Пути снижения их сопротивления.
8. Баланс мощности тягового и тягово-приводного МТА, определение его составляющих. Тяговый КПД.
9. Методика расчета составляющих баланса мощности МТА.
10. Определение коэффициентов использования рабочего времени смены, мобильности и движения МТА.
11. Определение, расчет, различие теоретической и эксплуатационной производительности МТА.
12. Определение и расчет производительности МТА через энергетические показатели машин.
13. Показатели измерения механизированных работ: эталонный гектар, эталонный трактор, нормосмена.
14. Методика расчета при комплектовании пахотного агрегата.
15. Методика расчета непахотного агрегата.

16. Классификация и методика расчет удельных энергозатрат МТА.
17. Классификация транспортных средств. Производительность транспортных средств и пути ее повышения.

### **Рекомендуемая литература**

#### Основная:

1. Окунев Г. А. Проектирование и организация машиноиспользования в сельском хозяйстве [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Г. А. Окунев, С. Д. Шепелёв, С. П. Маринин; Южно-Уральский ГАУ, Институт Агроинженерии - Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2015 - 136 с. - Доступ из локальной сети: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/emtp/17.pdf>. - Доступ из сети Интернет: <http://188.43.29.221:8080/webdocs/emtp/17.pdf>.
2. Завражнов А. И. Современные проблемы науки и производства в агроинженерии [Электронный ресурс]: / Завражнов А. И. - Москва: Лань, 2013 - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Лань: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=5841](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=5841).
3. Плаксин А.М. Энергетика мобильных агрегатов в растениеводстве: учебное пособие. – Челябинск: ЧГАУ, 2005. – 204 с.
4. Зангиев А.А. Эксплуатация машинно-тракторного парка / А. А. Зангиев, А. В. Шпилько, А. Г. Левшин. – М.: КолосС, 2005. – 320 с. : ил.

#### Дополнительная:

1. Окунев Г.А. Проектирование и организация машиноиспользования в растениеводстве: учебное пособие / Г.А. Окунев, В.П. Ловчиков. – Челябинск: ЧГАА, 2003. – 85 с.
2. Костюченков Н.В. Эксплуатационные свойства мобильных агрегатов: учебное пособие / Н.В. Костюченков, А.М. Плаксин; под ред. А. М. Плаксына; КАТУ. – Астана: КАТУ им. С. Сейфуллина, 2010. – 204 с. : ил.
3. Организация и технология механизированных работ в растениеводстве: учебное пособие / Н.И. Верещагин [и др.]. – 4-е изд., стер. – М.: Академия, 2009. – 416 с. : ил.
4. Иофинов С.А. Эксплуатация машинно-тракторного парка [Текст]: Учеб. для с.-х. вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Колос, 1984. – 351с. : ил.

### **НАПРАВЛЕННОСТЬ «ЭЛЕКТРОТЕХНОЛОГИИ И ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ»**

*Раздел 1 (кафедра «Электрооборудование и электротехнологии»)*

#### **Содержание программы**

##### Часть 1.

Преобразование электрической энергии в тепловую. Виды электронагрева. Тепловой расчет электротермического оборудования. Общее уравнение нагрева, его анализ и электрическая модель.

Электрические воздухо- и водонагреватели, котлы и паронагреватели, электроконвекторы и лучистые обогреватели. Назначения и виды бытовых электронагревательных приборов. Электроды сопротивления, камерные, шахтные, тигельные, печи-ванны, электрокалориферы, СВЧ-печи, отопительные и сушильные установки, электросварочное оборудование.

Преобразование электрической энергии в оптические излучения. Оптические, электротехнические и эксплуатационные характеристики источников излучения: ламп накаливания, разрядных ламп низкого и высокого давления. Осветительные установки и их характеристики

Облучательные установки в сельскохозяйственном производстве. Принцип выбора и расчет облучательных установок видимого, инфракрасного и ультрафиолетового излучения для освещения, облучения и обогрева растений и животных, теплиц, сушки и переработки сельскохозяйственной продукции, лечения и защиты от вредителей биологических объектов.

Установки для получения электроимпульсов и электрических полей высокого и низкого напряжения. Принципы работы и характеристики генераторов электрических импульсов, электрических генераторов электростатического, коронного полей и полей высокого напряжения повышенной частоты. Электрокоронные фильтры. Генерирование и использование озона в животноводстве и растениеводстве.

Электропривод технологических машин и поточных линий в животноводстве, растениеводстве и переработке сельскохозяйственной продукции. Электромеханические и механические характеристики электроприводов постоянного тока и асинхронных. Режимы работы электроприводов.

Аппаратура и автоматическое управление электроприводами. Аппаратура коммутации, защиты и управления работой электропривода. Тепловые схемы автоматического управления.

Автоматизированный электропривод поточных линий и агрегатов в животноводстве и птицеводстве (систем поения, кормления, уборки навоза и помета, доения и первичной обработки молока, сбора, сортировки и инкубации яиц). Автоматизированный электропривод стационарных процессов: послеуборочной обработки сельскохозяйственной продукции, кормов, технологических процессов в защищенном грунте, в водоснабжении и гидромелиорации.

Эксплуатация электрооборудования. Энергетическая служба сельскохозяйственных предприятий. Нормативы по организации, структуре и оснащению служб электротехнического сервиса. Система условных единиц. Методы и средства технической диагностики электроустановок.

## Часть 2.

Условия эксплуатации электрооборудования. Условия использования электрооборудования. Характеристика внешней среды. Особенности электропитания.

Основные понятия и определения теории эксплуатации. Объект изучения. Эксплуатационные свойства энергооборудования. Причины и закономерности появления отказов.



Элементы теории надежности. Основные понятия и определения теории надежности. Показатели надежности. Вероятностное описание законов и показателей надежности. Простейшие методы расчета надежности. Методы определения структурной надежности систем.

Методы теории массового обслуживания. Элементы теории массового обслуживания. Характеристики простейших СМО. Оптимизация оперативного обслуживания техники.

Техническая диагностика энергооборудования. Основные понятия и определения. Диагностирование изоляции. Диагностирование электрических контактов. Прогнозирование технического состояния оборудования по результатам измерения сопротивления изоляции.

Технология капитального ремонта электрооборудования. Задачи и способы капитального ремонта. Расчеты при капитальном ремонте. Расчет обмоток асинхронного двигателя при капитальном ремонте. Расчет обмоток трансформаторов при капитальном ремонте. Расчет обмоток коллекторного микродвигателя для работы в сети переменного тока. Пересчет параметров электрооборудования на ЭВМ.

Техническая эксплуатация электрооборудования. Эксплуатация электродвигателей и генераторов. Износ и старение деталей электрических машин. Прием электропривода в эксплуатацию. Техническое обслуживание и текущий ремонт электродвигателей. Способы повышения эксплуатационной надежности электроприводов. Особенности эксплуатации погружных электродвигателей.

Проектирование энергетической службы. Структура управления сельской энергетикой. Технический сервис в сельском хозяйстве. Производители сельскохозяйственной продукции. Основные исполнители технического сервиса. Энергообеспечение сельских потребителей. Обеспечение сервиса энергооборудования. Экономические взаимоотношения исполнителей сервиса с изготовителями и потребителями техники. Формы эксплуатации энергетического оборудования

## **Перечень примерных вопросов**

### Часть 1.

1. Определение основных конструктивных и энергетических параметров электрооборудования.
2. Основные виды теплопередачи, кинетики нагрева.
3. Расчет мощности и расхода электроэнергии.
4. Классификация электрических источников оптических и тепловых излучений.
5. Выбор и расчет параметров ламп и их размещения.
6. Способы регулирования скорости асинхронных двигателей и двигателей постоянного тока.
7. Переходные процессы в электроприводе.
8. Особенности пуска электродвигателей от источников соизмеримой мощности.
9. Методика выбора типа электропривода.

10. Проектирование и эксплуатация электрических сетей сельскохозяйственного назначения.
11. Показатели качества электроэнергии, способы и средства управления ими.
12. Мероприятия, способствующие энергосбережению в сельских сетях.
13. Эксплуатационная надежность электрооборудования и мероприятия по ее повышению.
14. Методы и технические средства защиты электроустановок от аварийных режимов.

## Часть 2.

1. Предмет теории эксплуатации электрооборудования в сельском хозяйстве.
2. Структурная схема подсистемы ЭР (электрооборудование – ремонтный завод).
3. Понятия надежности электрооборудования, его основные свойства и термины.
4. Основные показатели безотказности, долговечности, ремонтпригодности и сохраняемости электрооборудования. Их количественные оценки.
5. Структурная надежность электрооборудования.
6. Законы распределения отказов электрооборудования, их параметры и статистические характеристики.
7. Изоляционно-обмоточные работы при капитальном ремонте электродвигателей. Восстановление обмоточного провода.
8. Пропитка и сушка обмоток электродвигателей при капитальном ремонте.
9. Восстановление подшипниковых узлов электродвигателей при капитальном ремонте.
10. Определение параметров (напряжения, тока, мощности) сушки трансформатора токами нулевой последовательности.
11. Сушка трансформатора токами короткого замыкания. Определение параметров, схема, оценка способа сушки.
12. Прогнозирование возможных аварийных режимов электродвигателей с целью выбора защит.
13. Диагностика состояния витковой изоляции электрических машин.
14. Диагностика состояния короткозамкнутого ротора асинхронного электродвигателя.
15. Диагностика технического состояния подшипниковых узлов электродвигателей.
16. Диагностика технического состояния подшипниковых узлов погружных электродвигателей.
17. Диагностика технического состояния магнитопроводов электрических машин.
18. Диагностика технического состояния коммутационных контактов пускозащитной аппаратуры.

19. Прогнозирование остаточного ресурса обмоток электродвигателя путем диагностики их главной изоляции.

20. Способы пуска электродвигателей в условиях эксплуатации, их достоинства и недостатки.

21. Характерные неисправности, выявленные во время пуска электродвигателя.

### Рекомендуемая литература

#### Часть 1.

##### Основная:

1. Беззубцева М. М. Электротехнологии и электротехнологические установки в АПК [Электронный ресурс] / М.М. Беззубцева - Санкт-Петербург: ФГБОУ ВПО СПбГАУ, 2012 - 244 с. - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Университетская библиотека online: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=276787>.

2. Суворин А. В. Электротехнологические установки [Электронный ресурс] / А.В. Суворин - Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2011 - 376 с. - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Университетская библиотека online: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229391>.

3. Баранов Л.А. Светотехника и электротехнология: учеб. пособ. /Л.А.Баранов, В.А.Захаров.- М.: КолосС, 2006.

4. Кондратенков Н.И., Баранов Л.А., Саплин Л.А., Антони В.И. Электропривод и электрооборудование в сельском хозяйстве. Учебное пособие. Челябинск, ЧГАУ, 2005.

##### Дополнительная:

1. Шашлов А. Б. Основы светотехники [Электронный ресурс] / А.Б. Шашлов - Москва: Логос, 2011 - 256 с. - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Университетская библиотека online: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=119439>.

2. Кузнецов А. Ю. Электропривод и электрооборудование [Электронный ресурс]. 1, Регулирование асинхронного электропривода в сельском хозяйстве / А.Ю. Кузнецов; П.В. Зонов - Новосибирск: Новосибирский государственный аграрный университет, 2012 - 100 с. - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Университетская библиотека online: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=230473>.

3. Живописцев Е. Н., Косицин О. А. Электротехнология и электрическое оснащение. М.: Агропромиздат, 1990 г., 303 с.

4. Козинский В. А. Электрическое освещение и облучение. М.: Агропромиздат, 1991 г., 239 с.

5. Справочник инженера-электрика сельскохозяйственного производства. М.: Информагтех, 1999 г., 529 с.

Фоменков А. П. Электропривод сельскохозяйственных машин и поточных линий. М.: Колос, 1987 г.

#### Часть 2.

### Основная:

1. Ванурин В. Н. Электрические машины [Электронный ресурс] / Ванурин В.Н. - Москва: Лань", 2016 - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Лань: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=72974](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=72974).
2. Грунтович Н. В. Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования [Электронный ресурс]: / Грунтович Н.В. - Москва: Новое знание, 2013 - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Лань: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=43873](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=43873).
3. Секретарев Ю. А. Надежность электроснабжения [Электронный ресурс] / Ю.А. Секретарев - Новосибирск: НГТУ, 2010 - 105 с. - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Университетская библиотека online: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228760>.
4. Левин В. М. Диагностика и эксплуатация оборудования электрических сетей. Учебное пособие [Электронный ресурс]. 1 / В.М. Левин - Новосибирск: НГТУ, 2011 - 116 с. - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Университетская библиотека online: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228919>.
5. Грунтович Н. В. Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования [Электронный ресурс]: / Грунтович Н.В. - Москва: Новое знание, 2013 - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Лань: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=43873](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=43873).
6. Дайнеко В. А. Эксплуатация электрооборудования и устройств автоматики [Электронный ресурс]: / Дайнеко В.А., Забелло Е.П., Прищепова Е.М. - Москва: Новое знание, 2014 - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Лань: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=49457](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=49457).
7. Муравьев В. М. Электрические машины [Электронный ресурс]: сборник тестовых задач / В.М. Муравьев; М.С. Сандлер - Москва: Альтаир|МГАВТ, 2010 - 40 с. - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Университетская библиотека online: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=430513>.
8. Дайнеко В. А. Эксплуатация электрооборудования и устройств автоматики [Электронный ресурс]: / Дайнеко В.А., Забелло Е.П., Прищепова Е.М. - Москва: Новое знание, 2014 - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Лань: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=49457](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=49457).
9. Кузнецов А. Ю. Электропривод и электрооборудование [Электронный ресурс]. 1, Регулирование асинхронного электропривода в сельском хозяйстве / А.Ю. Кузнецов; П.В. Зонов - Новосибирск: Новосибирский государственный аграрный университет, 2012 - 100 с. - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Университетская библиотека online: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=230473>.
10. Сырых Н.Н., Кабдин Н.Е. Теоретические основы эксплуатации электрооборудования: учебное пособие. М.: ООО «Агробизнесцентр», 2007.
11. Буторин В.А. Эксплуатация и надежность электрооборудования: учебное пособие. Челябинск: ЧГАУ, 2009.
12. Ерошенко Г.П. и др. Эксплуатация электрооборудования: учебное пособие. М.: КолосС, 2005.
13. Воробьев В.А. Эксплуатация и ремонт электрооборудования и средств автоматизации: учебное пособие. М.: КолосС, 2004.

Дополнительная:

1. Ерошенко Г.П., Медведко Ю.А., Таранов М.А. Эксплуатация энергооборудования сельскохозяйственных предприятий: Ростов-на-Дону, ООО «Терра»; НПК «Гефей», 2001.
2. Пястолов А.А., Ерошенко Г.П. Эксплуатация электрооборудования: М.: Агропромиздат, 1990.
3. Пястолов А.А. и др. Практикум по монтажу, эксплуатации и ремонту электрооборудования. – М.: Колос, 1976.
4. Система планово-предупредительного ремонта и технического обслуживания электрооборудования сельскохозяйственных предприятий. – М.: Агропромиздат, 1987.

Раздел 2 (кафедра «Энергообеспечение и автоматизация технологических процессов»)

**Содержание программы**

Часть 1.

Выбор параметров ВЛ и КЛ ЛЭП на основе технико-экономических критериев с учетом необходимого комплекса ограничений.

Режимы работы электрооборудования и обеспечение необходимого качества электроэнергии и надежности электроснабжения.

Методы и средства регулирования частоты и напряжения в электрических сетях.

Выбор мощности и размещение компенсирующих устройств в энергосистемах.

Изучение аварийных режимов электроэнергетических систем.

Автоматизация и защитная аппаратура электростанций и подстанций.

Технологические основы малой и традиционной энергетики.

Потенциал альтернативной энергетики.

Экономия энергоресурсов с использованием возобновляемых источников энергии.

Аккумуляция энергии в системе энергоснабжения АПК.

Электроснабжение и рациональное использование электроэнергии в электрических системах и сетях.

Нормирование и учет расхода энергоресурсов.

Проектирование и строительство объектов сельской энергетики.

Выбор схем и основного оборудования подстанций.

Изучение положений и законов об энергосбережении.

Часть 2.

*Линейные цепи постоянного тока.* Основные понятия: напряженность электрического поля, потенциал, напряжение, ток, плотность тока, сопротивление, элементы электрических цепей и схем. Закон Ома. Источник э.д.с. и источник тока. Потенциальная диаграмма. Законы Кирхгофа. Преобразование ли-

нейных электрических схем при последовательном, параллельном и смешанном соединении сопротивлений. Преобразование треугольника сопротивлений в звезду и наоборот. Метод контурных токов. Принцип наложения и его применение для расчета цепей. Метод узловых потенциалов. Метод наложения. Теорема об активном двухполюснике. Передача энергии от активного двухполюсника к нагрузке.

*Однофазные цепи синусоидального тока.* Переменный ток и его место в современной электроэнергетике. Периодические токи и напряжения. Синусоидальный ток, его среднее и действующее значения.

Явление электромагнитной индукции. Самоиндукция. Индуктивность. Резистор, индуктивная катушка и конденсатор в цепи синусоидального тока. Последовательное соединение резистора, индуктивной катушки и конденсатора. Резонанс напряжения. Активная, реактивная и полная мощности. Колебания энергии. Коэффициент и его технико-экономическое значение. Параллельное соединение резистора, индуктивной катушки и конденсатора. Резонанс токов. Компенсация реактивной мощности. Символический метод расчета цепей синусоидального тока. Комплекс полного сопротивления и полной проводимости. Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме записи. Баланс мощностей. Измерение активной мощности.

*Индуктивно-связанные цепи.* Понятие об индуктивно связанных цепях. Явление взаимной индукции. Взаимная индуктивность. Коэффициент связи. Расчет индуктивно связанных цепей. Экспериментальное определение взаимной индуктивности двух контуров и их одноименных зажимов. "Развязка" индуктивных связей.

*Четырехполюсники.* Четырехполюсники, их уравнения и коэффициенты.

*Трехфазные цепи.* Трехфазный генератор. Соединения звездой и треугольником. Расчет цепей простых и сложных. Расчет цепи при несимметричном линейном напряжении. Роль нейтрального провода. Активная, реактивная и полная мощности. Измерение активной мощности. Передача энергии трехфазным током. Компенсация сдвига фаз.

*Переходные процессы в электрических цепях.* Причины возникновения переходных процессов. Законы коммутации. Классический метод расчета для переходных процессов. Включение цепи с резистором и индуктивной катушкой на постоянное и синусоидальное напряжение. Короткое замыкание цепи с резистором и индуктивной катушкой.

*Линейные цепи с периодическими несинусоидальными напряжениями и токами.* Разложение периодических функций в тригонометрические ряды. Максимальное, действующее и среднее значение несинусоидальных токов и напряжений. Коэффициент формы, амплитуды, напряжения. Мощности в цепи несинусоидального тока. Расчет линейных цепей при несинусоидальном напряжении. Резонанс явлений.

*Нелинейные цепи постоянного тока.* Свойства нелинейных элементов. Статическое и дифференциальное сопротивление. Эквивалентные схемы нелинейных элементов. Графические методы расчета цепей с нелинейными элементами при их последовательном и смешанном соединении.

*Нелинейные цепи переменного тока.* Общие сведения о нелинейных цепях переменного тока. Системы нелинейных дифференциальных уравнений - математическая модель разветвленных цепей переменного тока. Методы расчета нелинейных цепей.

*Магнитные цепи при постоянных магнитных потоках.* Основные величины, характеризующие магнитное поле. Неферромагнитные и ферромагнитные материалы. Петля гистерезиса и кривые намагничивания. Законы магнитной цепи. Линейные и нелинейные магнитные цепи.

*Цепи с распределенными параметрами.* Параметры линий. Основные уравнения для линий переменного тока; постоянного тока, линий без потерь. Линия без искажений. Бегущие волны. Опытное определение волнового сопротивления и коэффициента распространения. Линия, замкнутая на волновое сопротивление.

*Электромагнитное поле.* Электромагнитное поле как единство электрического и магнитного полей. Основные величины, характеризующие электростатическое поле. Напряженность и потенциал. Градиент потенциала. Теорема Гаусса. Электрическое смещение. Уравнение Пуассона и Лапласа. Энергия электростатического поля. Поле точечного заряда. Поля и емкость конденсаторов. Поле и емкость двухпроводной линии. Электрическое поле постоянного тока. Законы Ома, Джоуля-Ленца и Кирхгофа в дифференциальной форме. Аналогия между электрическим полем постоянного тока и электростатическим полем. Цепи с конденсаторами. Основные величины и соотношения, характеризующие магнитное поле. Расчет электромагнита. Поверхностный эффект и эффект близости. Электромагнитное экранирование.

Часть 3.

### Техническая термодинамика

*Введение. Основные понятия и определения.* Предмет технической термодинамики и ее методы. Связь теплотехники с другими отраслями знаний. Основные задачи курса. Рабочее тело. Основные параметры состояния. Термодинамическая система. Равновесное и неравновесное состояние. Уравнение состояния. Теплота и работа как формы передачи теплоты. Термодинамический процесс. Обратимые и необратимые процессы. Круговые процессы (циклы).

Первый закон термодинамики. Сущность закона. Формулировка закона. Аналитическое выражение закона для открытых и закрытых систем. Второй закон термодинамики. Основные формулировки закона. Аналитическое выражение закона. Энтропия. Ts-диаграмма.

*Термодинамические процессы.* Общее понятие о термодинамическом процессе. Общие методы исследования процессов изменения состояния рабочих тел.

*Круговые процессы.* Общее понятие о круговом процессе. Прямой и обратный цикл Карно, их анализ. Термодинамический КПД и холодильный коэффициент.

*Водяной пар.* Физическое состояние вещества. Процесс парообразования в  $p$ - $v$ - и  $T$ - $s$ - координатах. Термодинамические таблицы воды и водяного пара.  $p$ - $v$ -,  $T$ - $s$ -,  $I$ - $s$ - диаграммы водяного пара.

## Теория теплообмена

*Основы теории теплообмена.* Предмет и задачи теории. Значение теплообмена в промышленных процессах. Основные понятия и определения. Виды переноса теплоты: теплопроводность, конвекция и излучение. Сложный теплообмен.

*Основы расчета теплообменных аппаратов.* Назначение, классификация и схемы теплообменных аппаратов. Принцип расчета теплообменных аппаратов. Конструктивный и поверочный расчет теплообменных аппаратов. Современные конструкции трубчатых и пластинчатых аппаратов.

## Нетрадиционные источники энергии.

Использование энергии: солнца; ветра; тепла земли; стока малых рек; заключенной в биомассе.

## **Перечень примерных вопросов**

### Часть 1.

1. Особенности и требования к системе электроснабжения сельского хозяйства.
2. Методы выбора сечения проводов и требования к конструктивным элементам электрической сети.
3. Методы и средства регулирования напряжения в сельских электрических сетях.
4. Виды токовых защит в электрических сетях и требования к их выбору и согласованию.
5. Техничко-экономические показатели и основные направления по повышению энергоэффективности систем энергоснабжения.
6. Аварийные режимы в электрических сетях и технические способы снижения их воздействия.
7. Принципы построения сельских и промышленных электрических сетей.
8. Основное электрооборудование распределительных пунктов и трансформаторных подстанций.
9. Конструктивные особенности и общие вопросы эксплуатации воздушных и кабельных линий.
10. Показатели качества электрической энергии, методы определения потерь напряжения, мощности и электроэнергии.

### Часть 2.

1. Законы Кирхгофа.
2. Расчёт электрических цепей методом уравнений Кирхгофа.
3. Последовательное соединение резисторов.
4. Принцип наложения.
5. Свойства взаимности.
6. Входные и взаимные проводимости ветвей. Входное сопротивление.
7. Расчёт цепей синусоидального тока комплексным методом.



8. Резонанс в электрических цепях.
9. Параллельное соединение индуктивно связанных катушек.
10. Расчёт сложных индуктивно связанных цепей.
11. Расчёт нелинейных электрических цепей постоянного тока.
12. Поток вектора напряжённости электрического поля. Теорема Гаусса.
13. Применение теоремы Гаусса для расчёта ёмкости и электрического поля.
14. Энергия электростатического поля.
15. Механические силы в электростатическом поле.
16. Электрическое поле на границе двух диэлектриков.
17. Переменное электромагнитное поле в диэлектрике.
18. Переменное электромагнитное поле в диэлектрике с потерями.
19. Переменное электромагнитное поле в проводящей среде.

### Часть 3.

1. Первый и второй законы термодинамики. Энтальпия, энтропия.
2. Виды энергии. Внутренняя энергия газа и внешняя работа.
3. Циклы паросиловых установок. Цикл Ренкина.
4. Влажный воздух. Физические свойства. Энтальпия,  $i-d$  - диаграмма.

### Процессы в теоретической сушилке.

5. Конвективный теплообмен. Теория подобия.
6. Теплообмен излучением. Закон Стефана-Больцмана.
7. Теплообменные аппараты. Основы методики расчета.
8. Использование энергии солнца. Методика расчета энергетического потенциала. Технические средства. Технико-экономическое обоснование.
9. Использование энергии ветра. Методика расчета энергетического потенциала. Технические средства. Технико-экономическое обоснование.
10. Использование тепла земли. Методика расчета энергетического потенциала. Технические средства. Технико-экономическое обоснование.
11. Использование энергии стока малых рек. Методика расчета энергетического потенциала. Схемы использования энергии стока рек. Технические средства. Технико-экономическое обоснование.
12. Использование энергии, заключенной в биомассе. Методика расчета энергетического потенциала. Технические средства. Технико-экономическое обоснование.

## Рекомендуемая литература

### Часть 1.

#### Основная:

1. Сибикин Ю. Д. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии [Электронный ресурс] / Ю.Д. Сибикин; М.Ю. Сибикин - М.|Берлин: Директ-Медиа, 2014 - 229 с. - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Университетская библиотека online: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=257750>.
2. Шерьязов С. К. Использование возобновляемых источников энергии в сельском хозяйстве [Электронный ресурс]: учебное пособие / С. К. Шерьязов,

О. С. Пташкина-Гирина; ЧГАА - Челябинск: ЧГАА, 2013 - 280 с. - Доступ из локальной сети: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/tvgs/12.pdf>.

3. Крежевский Ю. С. Общая энергетика [Электронный ресурс] / Ю.С. Крежевский - Ульяновск: УлГТУ, 2014 - 110 с. - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Университетская библиотека online: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=363480>.

4. Юндин М. А. Токовая защита электроустановок [Электронный ресурс]: учеб. пособие / М. А. Юндин - Москва: Лань, 2011 - 288 с. - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Лань: [http://e.lanbook.com/books/element.php?p11\\_cid=25&p11\\_id=1802](http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_cid=25&p11_id=1802).

5. Лещинская Т.Б., Наумов И.В. Электроснабжение сельского хозяйства. – М.: КолосС, 2008. – 655с.

6. Ильин Ю.П. Электроснабжение сельского хозяйства (сетевая часть) [Текст]: учеб. пособие / Ю.П. Ильин, С.К. Шерьязов. – Челябинск: ЧГАА, 2011. – 175с.

7. Шерьязов С.К. Возобновляемые источники в системе энергоснабжения сельскохозяйственных потребителей. Челябинск, ЧГАУ, 2008 – 300 с.

#### Дополнительная:

1. Будзко И.А., Лещинская Т.Б., Сукманов В.И. Электроснабжение сельского хозяйства. – М.: Колос, 2000 – 536 с.

2. Саплин Л.А., Шерьязов С.К., Пташкина-Гирина О.С., Ильин Ю.П. Энергоснабжение сельскохозяйственных потребителей с использованием возобновляемых источников. Челябинск, ЧГАУ, 2000. – 194 с.

3. Безруких П.П., Арбузов Ю.Д. и др. Ресурсы и эффективность использования возобновляемых источников энергии в России – СПб: Наука, 2002. – 254 с.

4. Электрические системы и сети в примерах и иллюстрациях: Учеб. пособие для электроэнерг. спец. / В.В. Ежков, Г.К. Зарудский, Э.Н. Зуев и др. – М.: Высш. шк., 1999. – 352 с.

5. Амерханов Р.А. Оптимизация сельскохозяйственных энергетических установок с использованием возобновляемых видов энергии. – М.: КолосС, 2003. – 542с.

6. Будзко И.А., Левин М.С. Электроснабжение сельскохозяйственных потребителей и населенных пунктов. – М.: Агропромиздат, 1985 – 320с.

#### Часть 2.

##### Основная:

1. Фурсенко С. Н. Автоматизация технологических процессов [Электронный ресурс] / Фурсенко С.Н., Якубовская Е.С., Волкова Е.С. - Москва: Новое знание, 2014 - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Лань: [http://e.lanbook.com/books/element.php?p11\\_id=64774](http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=64774).

2. Демирчян К.С., Нейман Л.Р., Коровкин Н.В. Теоретические основы электротехники. Учебник для вузов. 5-е изд. Т.1-2.СПб.: Питер, 2009.

3. Бессонов Л.А. Теоретические основы электротехники. М.: Высшая школа, 2006.

4. Козинский В.А. Электрическое освещение и облучение. - М.: Агропромиздат, 1991.
5. Болотов А.В., Шепель Г.А. Электротехнологические установки: Учеб. для вузов. - М.: Высшая школа, 1988.
6. Живописцев Е.К., Косицын О.А. Электротехнология и электрическое освещение. - М.: Агропромиздат, 1990.
7. Москаленко В.В. Автоматизированный электропривод: Учебник для вузов. М.: Энергоатомиздат, 1996. - 416 с.
8. Басов А.М., Шаповалов А.Т., Кожевников С.А. Основы электропривода и автоматического управления электроприводом в сельском хозяйстве. М.: Колос, 1972. - 344 с.
9. Электрические системы. Электрические сети: Учеб. для электроэнерг. спец. вузов / Под ред. В.А. Веникова, В.А. Строева. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Высш. шк., 1998. - 511 с.

Дополнительная:

1. Долгих П.П., Кунгс Я.А., Цугленок Н.В. Энергосберегающие электронные пускорегулирующие аппараты для облучательных установок теплиц / Краснояр. гос. аграр. ун-т. - Красноярск, 2003. - 116 с.
2. Айзенберг Ю.Б. Основы конструирования световых приборов: Учеб. пособ. для вузов. - М.: Энергоатомиздат, 1996. - 704 с.
3. Электротехнология / А.М. Басов и др. - М.: Агропромиздат, 1985.

Часть 3.

Основная:

1. Сибикин Ю. Д. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии [Электронный ресурс] / Ю.Д. Сибикин; М.Ю. Сибикин - М.|Берлин: Директ-Медиа, 2014 - 229 с. - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Университетская библиотека online: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=257750>.
2. Шерьязов С. К. Использование возобновляемых источников энергии в сельском хозяйстве [Электронный ресурс]: учебное пособие / С. К. Шерьязов, О. С. Пташкина-Гирина; ЧГАА - Челябинск: ЧГАА, 2013 - 280 с. - Доступ из локальной сети: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/tvgs/12.pdf>.
3. Амерханов Р.А., Драганов Б.Х. Теплотехника: Учебник для вузов. – 2-е изд., перераб. И доп. – М.: 2006 – 432 с.
4. Круглов Г.А., Булгакова Р.И., Круглова Е.С. Теплотехника: учебное пособие. – СПб.: изд. «Лань», 2010 – 208 с.

Дополнительная:

1. Воронов А.М. Теоретические основы теплотехники. М.: 1995. – 344с.
2. Саплин Л.А., Шерьязов С.К., Пташкина-Гирина О.С., Ильин Ю.П. Энергоснабжение сельскохозяйственных потребителей и использованием возобновляемых источников. Челябинск. 2000. – 206 с.
3. Сборник задач по технической термодинамике. Рабинович О.М.. – М.: «Машиностроение», 1969. 376 с.

4. Драганов Б.Х. и др. Теплотехника и применение теплоты в сельском хозяйстве. – М.: Агропромиздат, 1986. – 288 с.

## **НАПРАВЛЕННОСТЬ «ТЕХНОЛОГИИ И СРЕДСТВА ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ»**

*Раздел 1 (кафедра «Технологии и организации технического сервиса»)*

### **Содержание программы**

Роль отечественных ученых в развитии технологии ремонта машин.

Сущность планово-предупредительной системы технического обслуживания и ремонта. Объективная необходимость ремонта машин. Экономический и технический критерии объективности ремонта.

Ремонт машин как средство повышения их долговечности. Понятие о неисправностях машины. Причины снижения работоспособности машин в процессе эксплуатации; физическое изнашивание, усталость металла, остаточные деформации старение изделий из неметаллических материалов, коррозия.

Классификация дефектов. Требования на дефектацию деталей. Методы, средства и последовательность дефектации.

Дефектоскопия. Методика дефектоскопии: магнитный, ультразвуковой, капиллярный и др. Контроль пространственной геометрии корпусных деталей. Коэффициенты годности, восстановления и сменности деталей.

Сущность и задачи комплектования. Технические требования на комплектование деталей. Обеспечение точности сборки при полной, групповой взаимозаменяемости, при индивидуальной подгонке. Определение числа селективных групп при комплектовании деталей.

Назначение балансировки вращающихся деталей и сборочных единиц. Статистическая и динамическая балансировки, назначение и области их применения. Используемое оборудование.

Типовые дефекты деталей машин и оборудования. Методы восстановления посадок деталей при ремонте машин: без изменения размеров деталей (регулировкой), с изменением размеров деталей (с помощью ремонтных размеров, постановкой дополнительных деталей), восстановлением до первоначальных размеров.

Классификация способов ремонта и восстановления деталей.

Дуговая сварка и наплавка: под флюсом, в среде защитных газов, вибродуговая, порошковой проволокой, лентой и др. Электродная приварка ленты, проволоки, порошков. Сущность и особенности, применения электрошлаковой, индукционной, электронно-лучевой, лазерной сварки и наплавки. Оборудование, наплавочные материалы, флюсы. Характерные дефекты при сварке и наплавке методы их устранения. Особенности ремонта сваркой и наплавкой деталей из чугуна и алюминиевых сплавов.

Восстановление деталей напылением металлических порошков. Способы напыления; дуговой, газопламенный, детонационный; области их применения, достоинства и недостатки. Технология нанесения, покрытий. Свойства напы-

ленных покрытий. Оборудование и материалы. Контроль качества покрытий.

Сущность процессов электролитического нанесения металлов. Общая схема технологического процесса восстановления деталей электролитическим осаждением металлов.

Особенности обработки восстановленных деталей: отсутствие или повреждение баз, ограниченные значения припусков. Особенности структуры металла и свойств изношенных поверхностей, а также покрытий после наплавки, гальванического наращивания и др. Выбор и создание установочных баз. Особенности выбора режущего инструмента и режимов обработки. Абразивная и другие виды обработки.

Характерные дефекты режущих деталей рабочих органов сельскохозяйственных машин и машин перерабатывающих производстве (лемехов, дисков, лап культиваторов, ножей и др.). Влияние дефектов деталей на показатели работы машин. Способы устранения дефектов.

Влияние дефектов технологического оборудования на качество ремонта техники. Способы контроля технологической и геометрической точности станков.

### **Перечень примерных вопросов**

1. Ремонт – объективная необходимость рациональной эксплуатации машин.
2. Виды дефектов деталей машин.
3. Обкатка отремонтированных машин и агрегатов. Цель обкатки. Ускорение приработки при обкатке.
4. Производительный процесс ремонта сложной машины. Структура производительного процесса.
5. Допустимые и предельные размеры деталей машин. Методика установления допустимых и предельных размеров.
6. Неисправности и ремонт рабочих органов почвообрабатывающих машин. Примеры.
7. Неисправности и ремонт рам. Особенности технологии сварки. Правка рам.
8. Неисправности, проверка работоспособности и ремонт аккумуляторных батарей.
9. Методы ремонта машин в АПК, их достоинства, недостатки, применение.
10. Агрегатный ремонт, особенности его применения, достоинства, недостатки.
11. Параметры производственного процесса. Определение. Расчет.
12. Способы расчета количества и трудоемкости ремонта и обслуживания сложных машин.
13. Графическое моделирование производственных процессов. Линейные и сетевые графики.
14. Небезличный ремонт. Сущность, достоинства, недостатки, применение.

## 15. Методы расчета потребного количества производственных рабочих.

### Рекомендуемая литература

#### Основная:

1. Кравченко И. Н. Проектирование предприятий технического сервиса [Электронный ресурс]: / Кравченко И.Н., Коломейченко А.В., Чепурин А.В., Корнеев В.М. - Москва: Лань", 2015 - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Лань: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=56166](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=56166).

2. Лебедев А. Т. Технология восстановления работоспособности деталей и сборочных единиц при ремонте машин и оборудования [Электронный ресурс]. 1, Технология ремонта основных систем, сборочных единиц, машин, оборудования и деталей / А.Т. Лебедев; А.В. Петров; Е.М. Зубрилина - Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, 2010 - 244 с. - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Университетская библиотека online:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=140032>

3. Повышение износостойкости и восстановление деталей машин и аппаратов [Электронный ресурс] / С. Богодухов - Оренбург: ОГУ, 2012 - 298 с. - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Университетская библиотека online: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259330>.

4. Организация производства на предприятиях АПК [Текст]: учебник / Ф. К. Шакиров [и др.]; под ред. Ф. К. Шакирова. - М.: КолосС, 2007. - 520 с.

5. Технология ремонта машин /Е.А. Пучин, В.С. Новиков, Н.А. Очковский и др. [Текст]: учебник - М.: КолосС , 2007. - 488с.

6. Нечаев, В.И. Организация производства и предпринимательской деятельности в АПК [Текст]: учебник /В.И. Нечаев, П.Ф. Парамонов. - М.: КолосС , 2008. - 312 с.: ил.

#### Дополнительная:

1. Технология ремонта машин: Учебник для вузов / Е.А. Пучин, О.Н. Дидманидзе, В.С. Новиков и др.: Под редакцией Е.А. Пучина. – М.: УМЦ «ТРИАДА». – 4.- Том I, 2006. – 348с.

2. Технология ремонта машин: Учебник для вузов / Е.А. Пучин, О.Н. Дидманидзе, В.С. Новиков и др.: Под редакцией Е.А. Пучина. – М.: УМЦ «ТРИАДА». – 4.- Том II, 2006. – 284с.

3. Техническое обслуживание и ремонт машин в сельском хозяйстве. / В.И. Черноиванов, В.В. Бледных, А.Э. Северный и др.; Под редакцией В.И. Черноиванова. 2-ое издание перераб. и доп. – М.: Челябинск: ГОСНИТИ, ЧГАУ, 2003. – 992с.

4. Справочник инженера-механика сельскохозяйственного производства. учеб. пособие. – Ч. I, II. М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2003.

## **Содержание программы**

Техническая эксплуатация, как наука, определяет пути и методы эффективного управления работоспособностью машин. Особенность ее изучения в настоящее время является кардинальное изменение качественного состава парка машин, большинство которых эксплуатируется за пределами амортизационных сроков службы. Это требует более глубокого освоения физической сущности процесса старения машин, изменения параметров их технического состояния и определения соответствия имеющихся режимов, методов обеспечения работоспособности машин при существующей системе ТОР.

Актуальность процессов обеспечения работоспособности машин, технологического оборудования при реализации производственных процессов на современном этапе, в условиях рыночных отношений. Влияние показателей использования машин, его технического состояния, показателей свойств надежности на конечные результаты производства. Первичность требований производственной эксплуатации машин к полноте реализации потребительских свойств, к процессам обеспечения их работоспособности. Критерии эффективности реализации производственных процессов в растениеводстве их градация и иерархия при эксплуатации машин в различных природно-климатических, организационно-экономических условиях. Перспективы развития производственных процессов в РФ, их технического переоснащения.

Показатели и свойства эксплуатационной надежности технических систем. Основные понятия и определения. Современное состояние и показатели эксплуатационной надежности машин, влияние их на показатели реализации производственных процессов. Особенности обеспечения работоспособности современного парка машин, в т.ч. автотранспорта: сроки службы, кадровый состав операторов и ИТР, инженерная инфраструктура в с.х.

Схема и взаимосвязь процессов «жизненного» цикла машин. Процесс использования-организации потребительских свойств; процесс ухудшения технического состояния машин; процесс обеспечения работоспособности и их списания.

Факторы, определяющие изменение параметров технического состояния (ПТС) машин и технологического оборудования при использовании по назначению. Внутренние и внешние факторы. Уровень проектирования и технологического изготовления машин. Взаимосвязь изменения ПТС машин с эксплуатационными факторами: природно-климатические условия; вид технологического процесса; режимы использования; номенклатура и качество ТСМ; квалификация механизаторов и обслуживающего персонала; структура, уровень реализации систем обеспечения работоспособности машин.

Процессы ухудшения технического состояния машин: изнашивания; разрегулировок; ухудшения качественного состояния ТСМ. Виды процессов изнашивания, их влияние на изменение ПТС; пути уменьшения негативного влияния сокращения интенсивности изнашивания механизмов машин в условиях эксплуатации.

Основы, структура планово-предупредительной системы технического обслуживания и ремонта машин (ППСТО и Р). Управляющие параметры: стратегии, методы и режимы обслуживания. Управляемые параметры: виды ТО, периодичность, содержание – перечень операций, трудоемкость, допуски на изменение ПТС. Выходные показатели системы обеспечения работоспособности машин: технические, технологические, технико-экономические.

ППСТО и Р машинно-тракторного парка (МТП): основное содержание и структура процессов: приемка, эксплуатационная обкатка; периодические ТО; диагностирование; ремонты; обеспечение ТСМ, списание. Содержание и структура ремонтно-обслуживающих воздействий (РОВ) в каждом процессе. Материальная база инженерной службы по технической эксплуатации.

Система обеспечения МТП топливо-смазочными материалами (ТСМ). Номенклатура, показатели качества ТСМ, актуальность их экономного использования, поддержания качественного состояния. Средства для доставки, хранения, выдачи ТСМ в условиях АТП и с.х. предприятий, система их ТО и Р. Виды потерь ТСМ, пути их сокращения.

Система хранения машин в нерабочий период. Виды и способы хранения машин. Содержание видов хранения, оборудование и материалы для него. Технико-экономическая эффективность своевременной постановки машин на хранение, его качественная реализация.

Нормативно-техническая документация при эксплуатации МТП в растениеводстве. Структура и функциональные обязанности инженерно-технической службы с.х. предприятий.

### **Перечень примерных вопросов**

1. Основные показатели надежности машин.
2. Основные параметры работоспособности машин.
3. Основные причины изменения технического состояния машин в процессе эксплуатации.
4. Влияние условий эксплуатации на изменение технического состояния тракторов, комбайнов и СХМ.
5. Классификация условий эксплуатации.
6. Классификация отказов машин.
7. Классификация закономерностей, характеризующих изменение технического состояния машин.
8. Методы и процессы диагностирования машин.
9. Классификация методов диагностирования.
10. Классификация средств диагностирования.
11. Средства обслуживания как система массового обслуживания, классификация и показатели их эффективности.
12. Факторы, влияющие на показатели эффективности средств обслуживания и методы интенсификации производства.
13. Связь коэффициента готовности с показателями надежности машин.
14. Понятие о техническом процессе.



## Рекомендуемая литература

### Основная:

1. Носов В. В. Диагностика машин и оборудования [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В. В. Носов - Москва: Лань, 2012 - 384 с. - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Лань: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=2779](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2779).
2. Кравченко И. Н. Проектирование предприятий технического сервиса [Электронный ресурс]: / Кравченко И.Н., Коломейченко А.В., Чепурин А.В., Корнеев В.М. - Москва: Лань", 2015 - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Лань: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=56167](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=56167).
3. Патрин А. В. Эксплуатация машинно-тракторного парка [Электронный ресурс] / А.В. Патрин - Новосибирск: ИЦ «Золотой колос», 2014 - 118 с. - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Университетская библиотека online: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=278185>.
4. Малафеев С.И. Надежность технических систем [Электронный ресурс]: : учеб. пособие / С.И. Малафеев, А.И. Копейкин - Москва: Лань, 2012 - 320 с. - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Лань: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=2778](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2778).
5. Плаксин А. М. Обеспечение работоспособности машин [Текст]: учебное пособие / А. М. Плаксин; ЧГАУ - Челябинск: ЧГАУ, 2008 - 224 с.

### Дополнительная:

1. Техническая эксплуатация автомобилей. Под редакцией Е.С. Кузнецова – 3 е изд. перераб. и доп. – М.: Транспорт, 1991.
2. Авдонькин Ф.Н. Теоретические основы технической эксплуатации автомобилей. М.: Транспорт, 1985.
3. Решетов Д.Н., Иванов А.С., Фадеев В.З. Надежность машин. М.: 1988.
4. Ждановский Н.С., Николаенко А.В. Надежность и долговечность автотранспортных двигателей. М., Колос, 1987.
5. Кузнецов Е.С. Исследование эксплуатационной надежности автомобилей. М.: Транспорт, 1969.
6. Алилуев В.А., Ананьин А.Д., Михлин В.М. Техническая эксплуатация машинно-тракторного парка. 1993.

## **Критерии выставления оценок на вступительном испытании**

При выставлении оценок на вступительном испытании используются следующие критерии.

«Отлично» («5») – поступающий глубоко и полно владеет содержанием материала и понятийным аппаратом; умеет связывать теорию с практикой, иллюстрировать примерами, фактами; осуществляет межпредметные связи, выводы; логично, четко и ясно излагает ответы на поставленные вопросы; умеет обосновывать свои суждения и профессионально-личностную позицию по вопросу. Ответ носит самостоятельный характер.

«Хорошо» («4») – ответ поступающего соответствует указанным выше кри-

териям, но в содержании имеют место отдельные неточности (несущественные ошибки) при изложении теоретического и практического материала. Ответ отличается меньшей обстоятельностью, глубиной, обоснованностью и полнотой.

«Удовлетворительно» («3») – поступающий обладает знанием и пониманием основных положений материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности и существенные ошибки в определении понятий, формулировке положений. В ответе не опирается на основные положения; не применяет умения, навыки теоретические знания для объяснения эмпирических фактов и явлений, не обосновывает свои суждения; имеет место нарушение логики изложения. В целом ответ отличается низким уровнем самостоятельности, не содержит собственной профессионально-личностной позиции.

«Неудовлетворительно» («2») – поступающий имеет разрозненные, бессистемные знания; не умеет выделять главное и второстепенное. В ответе допускаются ошибки в определении понятий, формулировке теоретических положений, искажающие их смысл; не ориентируется в нормативно-концептуальных, программно-методических, исследовательских материалах, беспорядочно и неуверенно излагает материал; не умеет соединять теоретические положения с практикой; не умеет применять знания для объяснения эмпирических фактов, не устанавливает межпредметные связи.

