



Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Уральский государственный аграрный университет»
ФГБОУ ВО Уральский ГАУ

Аспирантура 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое
оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве.

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной и
воспитательной работе

О.П. Неверова О.П. Неверова

2021 г.



Программа вступительного испытания по специальной дисциплине

Направление подготовки

**35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое
оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве.**

Направленность (профиль) программы

**«Технологии и средства технического обслуживания в сельском
хозяйстве»**

«Технологии и средства механизации сельского хозяйства»

Екатеринбург, 2021 г.

	<i>Должность</i>	<i>И.О. Фамилия</i>	<i>Подпись</i>
Разработал:	<i>Кандидат технических наук</i>	<i>А.Н. Зеленин</i>	
Согласовали:	<i>Проректор по учебной и воспитательной работе</i>	<i>О.П. Неверова</i>	<i>Неверова</i>
	<i>Декан факультета инженерных технологий</i>	<i>М.Л. Юсупов</i>	<i>Юсупов</i>
Версия: 1.0		КЭ:1	УЭ № _____
			Стр 1 из 16



1. Пояснительная записка

Программа предназначена для поступающих в аспирантуру ФГБОУ ВО «Уральский государственный аграрный университет» по направлению подготовки 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве.

Программа вступительных испытаний в аспирантуру подготовлена в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования.

Целью программы вступительных испытаний является проверка знаний технологий и средств механизации сельского хозяйства.

Задачи программы – проверить готовность поступающих к научному поиску в области технических наук.

2. Содержание программы

«Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве»

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. К

лассификация 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. Машинно-тракторный агрегат. Классификация МТА. Требования к МТА.
2. Пути повышения производительности МТА.
3. Расчет состава пахотного агрегата.
4. Эксплуатация машин как процесс реализации ее потребительских свойств. Составляющие процесса, особенности использования техники в с.х. предприятиях.
5. Факторы, влияющие на качественное выполнение производственных операций.
6. Подготовка поля к работе МТА. Кинематические характеристики участка работы (загона).
7. Особенности использования техники при переходе к рыночной экономике, проблемы и пути их решения.
8. Расчет простого многомашинного агрегата.
9. Условия работы МТА и требования, предъявляемые к ним.
10. Задачи, решаемые путем организации МТС на современном этапе производства.
11. Расход топлива и смазочных материалов на единицу работы (в физических единицах и рублях).
12. Определение состояния КШМ двигателя.
13. Определение состояния системы питания дизельного двигателя.
14. Характеристика производственных процессов (основные, вспомогательные, транспортные). Технологический процесс, характеристики его.
15. Виды и способы движения МТА. Виды движения по организации территории и по направлению рабочих ходов.



16. Машинно-тракторный парк (МТП). Система машин. Технологические комплексы, требования к ним.
17. Техническая эксплуатация машин (понятия, определения, содержание).
18. Определение мощности двигателя по разгону.
19. Эксплуатационные показатели двигателя и трактора. Выбор режима работы.
20. Учет механизированных тракторных работ. Условный эталонный га. Эталонный трактор.
21. Определение состояния ЦПГ двигателя по величине компрессии и неплотности.
22. Движущая сила МТА. Касательная сила, коэффициент сцепления движителей, сцепной вес трактора.
23. Баланс времени смены. Коэффициент использования времени смены (движения, цикла), сменности.
24. Определение состояния ЦПГ двигателя по прорыву газов в картер.
25. Тяговый баланс трактора (при установившемся и не установившемся движении МТА).
26. Совершенствование эксплуатационных свойств трактора с учетом требований экологии.
27. Обслуживание рулевого управления и ходовой части трактора МТЗ-80.
28. Зависимость величины движущей силы трактора от состояния почвы и передачи (графическое изображение). Пути увеличения движущей силы.
29. Расчет комплексного тягового агрегата.
30. Техническая диагностика. Показатели, характеризующие рабочий процесс и ресурс машины. Задачи диагностики.
31. Баланс мощности трактора. Составляющие баланса. КПД трактора.
32. Затраты труда на единицу работы и продукции. Пути снижения затрат.
33. Планирование ТО машин. Исходная информация. Расчет количества ТО. ТО тракторов при использовании по назначению.
34. Оптимизация режимов работы трактора с учетом тягового КПД. Скорости движения: теоретическая и рабочая, основные и дополнительные.
35. Часовая и сменная производительность МТА. Расчет теоретической, технической и фактической производительности.
36. Планово-предупредительная система ТО и ремонта машин (по потребности, регламентное, по техническому состоянию).
37. Эксплуатационные показатели рабочих машин: агротехнологические, энергетические, технические и др.
38. Эксплуатационные затраты денежных средств на работу МТА.
39. Теоретические основы и правила обкатки машин. Кривая износа. Режим обкатки. ТО.
40. Тяговое сопротивление машин и МТА. Факторы, влияющие на тяговое сопротивление. Расчет холостого и тягового сопротивления.
41. Виды технического обслуживания машин по периодичности.



42. Причины, влияющие на техническое состояние машин.
43. Удельное сопротивление машин. Расчет его для плугов и других машин. Зависимость удельного сопротивления от скорости движения.
44. Направления по совершенствованию свойств рабочих машин: конструктивные, эксплуатационные, природно-климатические.
45. Методы технического обслуживания машин (по географическому положению, специализации, уровню проведения ТО, организации проведения).

Основная литература:

1. Савченко, КОМПЬЮТЕРНЫЕ ОБУЧАЮЩИЕ ПРОГРАММЫ ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ ТРАКТОРНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ [Электронный ресурс] / Савченко, Ольшевский, Добролюбов. // Вестник НГАУ. — Электрон. дан. — 2013. — № 2. — С. 144-150. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/journal/issue/289199>. — Загл. с экрана.

2. Губашева, А.М. Обеспечение сохранности и качества хранения техники для внесения минеральных удобрений [Электронный ресурс] / А.М. Губашева, А.К. Дуйсебаева. // Ғылым және білім / Наука и образование. — Электрон. дан. — 2017. — № 1. — С. 132-137. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/journal/issue/301637>. — Загл. с экрана.

3. Шиловский, В.Н. Сервисное обслуживание и ремонт машин и оборудования [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Н. Шиловский, А.В. Питухин, В.М. Костюкевич. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 240 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/111896>. — Загл. с экрана.

Дополнительная литература:

1. Шиловский, В.Н. Сервисное обслуживание и ремонт машин и оборудования [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Н. Шиловский, А.В. Питухин, В.М. Костюкевич. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 240 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/111896>. — Загл. с экрана.

2. Зангиев, А.А. Практикум по эксплуатации машинно-тракторного парка [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.А. Зангиев, А.Н. Скороходов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 464 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/102217>. — Загл. с экрана

Рекомендуемые Интернет-ресурсы

1. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» - <http://www.e.lanbook.com>
2. www.ecsocman.edu.ru – портал «Экономика, социология, менеджмент»
3. Журнал «Аграрный вестник Урала» – Режим доступа <http://avu.usaca.ru/ru/>
4. Журнал «Молодежь и наука» - Режим доступа <http://min.usaca.ru/>
5. Журнал «Аграрное образование и наука» - Режим доступа



www.aon.urgau.ru

«Технологии и средства механизации сельского хозяйства»

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, мотовила, подбирающие аппараты и измельчители, их устройство, принцип работы и регулировки. Настройка на заданную длину резки.

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 разделения 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.

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 корнеклубнемолок (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 электромобильных 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. Основные направления совершенствования почвообрабатывающих и посевных машин. Классификация машин для основной обработки почв.
2. Как определить влажность почвы? Как влияет влажность почвы на энергоемкость 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 заглубления 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 туковывсевающим аппаратом?

20. Как определить ширину захвата центробежного туковывсевающего аппарата? Привести вывод формулы. Способы уборки и зерновых культур и их характеристика.

21. Машины для уборки силосных культур.

22. Агротехнические требования к работе зерноуборочных машин.

23. Типы режущих аппаратов. Режущий аппарат косилки КПРН-3 и его характеристика.

24. Основы двухфазного обмолота зерновых культур двухбарабанными молотильными аппаратами.

25. Типы и устройства валковых жаток, их характеристика.

26. Способы и машины для уборки не зерновой части урожая.

27. Типы граблей и их характеристика.

28. Воздушные системы зерноочистительных машин и их характеристика.

29. Какие рабочие органы зерноочистительных машин разделяют зерновую смесь по аэродинамическим свойствам, по ширине, толщине и длине, их характеристика.

30. Типы сушилок. Шахтная и барабанная сушилки и их характеристика. Режим сушки семенного и продовольственного зерна.

31. Силы, действующие на частицу в вертикальном воздушном потоке.

32. Что такое скорость витания (критическая) частиц вороха? Как она определяется?

33. Воздушные системы зерноочистительных машин. Выбор режимов очистки.

34. Давления, характеризующие воздушный поток и их характеристика.

35. Технологические показатели работы решет и триеров.

36. Расход тепла на нагрев теплоносителя.



37. Кинематика подбирающих элементов подборщиков.
38. Современное состояние механизации технологических процессов в животноводстве и птицеводстве.
39. Производство продукции животноводства на промышленной основе. Примеры механизированных технологических процессов.
40. Производство продукции животноводства на малых фермах. Примеры механизированных технологических процессов в фермерских хозяйствах.
41. Принципы размещения зданий и сооружений на территории фермы, Примеры генеральных планов ферм и комплексов.
42. Машины и оборудование ферм крупного рогатого скота. Примеры их размещения в коровниках привязного и беспривязного содержания.
43. Машины и оборудование свиноводческих ферм. Примеры их размещения в свинарниках.
44. Машины и оборудование птицеводческих ферм и фабрик. Примеры их размещения в птичниках с напольным и клеточным содержанием.
45. Виды резания кормов. Коэффициенты скольжения и скользящего резания.
46. Рабочий процесс и элементы расчета корнеклубнемоек (барабанной, винтовой, центробежной).
47. Рабочий процесс и элементы расчета измельчителей корнеклубнеплодов.
48. Способы измельчения зерновых кормов. Определение затрат энергии на измельчение.
49. Рабочий процесс молотковых измельчителей зерновых кормов с закрытой и открытой камерой. Количество движения молотка и зерна. Расчет работы деформации при ударе.
50. Технологические схемы приготовления кормов. Комплекты машин и оборудования кормоцехов. Расчет поточных технологических линий кормоцехов.
51. Механизация раздачи кормов на фермах крупного рогатого скота. Технологические линии раздачи кормов.
52. Механизация раздачи кормов на свиноводческих фермах. Технологические линии раздачи кормов.
53. Механизация раздачи кормов на птицеводческих фермах и птицефабриках. Технологические линии раздачи кормов.



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

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

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

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

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

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

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

Рекомендуемая литература

Основная литература

1. Гуляев, В. П. Сельскохозяйственные машины : учебное пособие / В. П. Гуляев, Т. Ф. Гаврильева. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 140 с. — ISBN 978-5-8114-4563-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/139297>

2. Труфляк, Е. В. Современные зерноуборочные комбайны : учебное пособие / Е. В. Труфляк, Е. И. Трубилин. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-2448-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/130497>

3. Долбаненко, В. М. Машины и оборудование в животноводстве : учебное пособие / В. М. Долбаненко. — Красноярск : КрасГАУ, 2017. — 186 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/130075>

4. 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.



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

6. Фролов, В.Ю. Комплексная механизация свиноводства и птицеводства. [Электронный ресурс] / В.Ю. Фролов, В.П. Коваленко, Д.П. Сысоев. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 176 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/71738>

7. Федоренко, И.Я. Ресурсосберегающие технологии и оборудование в жи-вотноводстве [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.Я. Федоренко, В.В. Садов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 304 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/3803>

Дополнительная литература:

1. Гуляев, В. П. Сельскохозяйственные машины. Краткий курс : учебное пособие / В. П. Гуляев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 240 с. — ISBN 978-5-8114-2435-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/107058>

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. Курочкин, А. А. Технологическое оборудование для переработки продукции животноводства в 2 ч. Часть 1 : учебник и практикум для вузов / А. А. Курочкин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 249 с. — (Высшее образо-вание). — ISBN 978-5-534-05918-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://biblio-online.ru/bcode/452756>

4. Курочкин, А. А. Технологическое оборудование для переработки продукции животноводства. В 2 ч. Часть 2 : учебник и практикум для вузов / А. А. Курочкин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 255 с. — (Высшее образо-вание). — ISBN 978-5-534-05919-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://biblio-online.ru/bcode/452991>

5. Современные почвообрабатывающие машины: регулировка, настройка и эксплуатация [Электронный ресурс] : учебное посо-бие / А.Р. Валиев [и др.] ; Под ред. А.Р. Валиева. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 208 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/107055>

6. Федоренко В.Ф. Ресурсосбережение в АПК [Электронный ресурс] : научное издание / В.Ф. Федоренко. — Электрон. текстовые данные. — М. : Росинформагротех, 2012. — 384 с. — 978-5-7367-0897-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/15769.html>



Рекомендуемые Интернет-ресурсы

1. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» - <http://www.e.lanbook.com>
2. www.ecsocman.edu.ru – портал «Экономика, социология, менеджмент»
3. Журнал «Аграрный вестник Урала» – Режим доступа <http://avu.usaca.ru/ru/>
4. Журнал «Молодежь и наука» - Режим доступа <http://min.usaca.ru/>
5. Журнал «Аграрное образование и наука» - Режим доступа www.aon.urgau.ru