

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ  
ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I

Агроинженерный факультет

«Утверждаю»

Проректор по научной работе

докт. тех. наук, доц. Кулевский В.А.

для  
документов  
«19» сентября 2019 г.



**ПРОГРАММА**

**вступительных испытаний**

по направлению 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование  
в сельском, лесном и рыбном хозяйстве

(направленность – технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве)

Уровень высшего образования – подготовка кадров высшей квалификации

Программу разработал:

проф. Козлов В.Г.

Воронеж  
2019

Программа утверждена на заседании кафедры эксплуатации транспортных и технологических машин

Протокол №1 от «02» сентября 2019 г.

Заведующий кафедрой

 Пухов Е.В.

Программа рекомендована к использованию методической комиссией агроинженерного факультета

Протокол №1 от «19» сентября 2019 г.

Председатель методической комиссии  Костиков О.М.

## **ВВЕДЕНИЕ**

**Цель вступительного испытания** - установить глубину знаний поступающего на обучение по программе подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре, уровень подготовки к научно-исследовательской и педагогической работе по направлению подготовки кадров высшей квалификации 35.06.04 «Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве», направленность «Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве».

Данная программа вступительных испытаний предназначена для подготовки поступающих граждан, имеющих дипломы специалистов или магистров. Программа разработана на основе курса дисциплины, изучаемого в вузе. Вступительное испытание проводится по билетам.

### **Содержание программы вступительного испытания:**

#### **Раздел 1. Эксплуатация машинно-тракторного парка**

Эксплуатационно-технические свойства тракторов, с/х машин и оборудования. Характеристики и режимы работы тракторов и эксплуатационные свойства самоходных машин. Изменение тяговых свойств трактора и его экономичности в зависимости от скоростного режима работы и природно-климатических условий.

Мощностной баланс агрегата и его анализ. Тяговый, полный и условный КПД трактора. Пути повышения тяговых показателей тракторов.

Динамика машинно-тракторного агрегата: управление движением, действующие силы, основные понятия динамики агрегатов.

Методика определения и анализ факторов, от которых зависит динамика и энергетика машин и агрегатов. Эксплуатационные характеристики энергетических установок в животноводстве.

Методика расчета состава агрегатов. Степень (коэффициент) загрузки двигателя трактора. Факторы, влияющие на оптимальную степень загрузки в условиях неустановившихся режимов. Методика определения оптимальных скоростных и тяговых режимов агрегатов с учетом внешних условий. Основы теории и методы определения оптимальных параметров тракторов, самоходных машин и агрегатов.

Кинематика мобильных агрегатов. Кинематические характеристики агрегатов. Расчет коэффициентов рабочих ходов, оптимальной и минимальной ширины загона при одиночном и групповом использовании агрегатов.

Производительность агрегатов. Расчет производительности и баланс времени мобильных и стационарных агрегатов. Теоретические основы и анализ факторов, влияющих на производительность. Пути повышения производительности машин и агрегатов. Основы применения широкозахватных и комбинированных агрегатов.

Эксплуатационные затраты при работе машин; обоснование показателей, характеризующих эффективность использования машин и агрегатов. Энергозатраты при выполнении сельскохозяйственных процессов (полные, эффективные, технологические, полезные) и факторы, влияющие на их величину. Механический и энергетический КПД агрегата и их анализ. Затраты труда при работе машин и агрегатов и пути их снижения. Эксплуатационные затраты денежных средств и пути их снижения. Комплексная оценка машинно-тракторных агрегатов.

Современные методы определения оптимальной структуры парка машин. Расчет состава и проектирование работы машинно-тракторного парка. Проектирование поточных технологических процессов и уборочно-транспортных комплексов. Роль машинно-технологических станций (МТС) и их задачи в современных условиях.

Технологическое обеспечение требований экологии и охраны труда при эксплуатации машинно-тракторного парка.

## **Раздел 2. Надежность технических систем**

Основные понятия и определения теории надежности и ремонта машин. Изменение технического состояния машин в процессе эксплуатации и их причины. Основные состояния объектов: исправное, работоспособное, предельное. Предельное состояние. Старение машин. Физический и моральный износ.

Безотказность, долговечность, ремонтпригодность, сохраняемость и методы их определения. Контролепригодность, доступность, легкосъемность, блочность, взаимозаменяемость, восстанавливаемость.

Оценочные показатели надежности и методы их определения. Единичные и комплексные, групповые и индивидуальные оценочные показатели. Единичные показатели безотказности, долговечности, сохраняемости и ремонтпригодности. Комплексные показатели надежности.

Методика сбора статистической информации о надежности машин. Планы испытаний (наблюдений) для получения полной, усеченной и многократно усеченной информации о надежности машин и составных элементов. Ускоренные испытания машин и их элементов.

Методика математической обработки полной статистической информации о надежности ремонтируемых машин с выбором теоретического закона распределения и расчетом его параметров.

Критерии согласия, доверительные границы рассеивания одиночных и средних значений показателей надежности. Определение погрешности расчетов.

Графические методы обработки информации по показателям надежности. Особенности обработки многократно усеченной информации. Конструктивные методы обеспечения надежности. Резервирование. Технологические методы повышения надежности. Эксплуатационные и ремонтные мероприятия по повышению надежности машин. Формирование системы технического обслуживания и ремонта машин в сельском хозяйстве как комплекса материально-технических, финансовых и кадровых ресурсов, обеспечивающих надежность и работоспособность машин.

## **Раздел 3. Технология ремонта машин**

Структура технологического процесса ремонта машин. Технология разборочно-сборочных работ. Сетевое планирование при ремонте машин.

Технологический процесс многостадийной очистки машин в процессе ее ремонта и теоретические основы интенсификации моющего действия применяемых препаратов. Выбор моющего средства и условия его использования.

Технология дефектации деталей, оформление получаемой информации для оперативного планирования и управления технологическим процессом ремонта машин.

Теоретические основы комплектования соединений машин и технология выполнения комплектовочных работ. Балансировка деталей, сборочных единиц ремонтируемой машины.

Виды изнашивания. Механизм изнашивания деталей машин и объясняющие его теории. Методы количественного определения износов: микрометрирование, весовой метод (по убыли массы), метод «железа в масле», радиоактивный метод, метод вырезанных лунок и др.

Предельные и допустимые износы деталей и соединений, критерии их установления.

Технологические процессы, используемые при восстановлении изношенных деталей: деформация в холодном и горячем состоянии; наращивание заливкой расплавленного металла; электродуговая, газовая сварка и наплавка; металлизация; гальванические покрытия; электромеханическая обработка; склеивание и нанесение полимерных материалов и др.

Выбор рациональных способов восстановления типовых деталей сельскохозяйственных машин. Механическая обработка при изготовлении и восстановлении деталей. Обработка деталей инструментами из сверхтвердых материалов (алмазное и эльборное хонингование и др.).

Основные требования к собранным типовым соединениям и сборочным единицам ремонтируемой машины. Теоретические основы и технология приработки и испытания собранных соединений, агрегатов и ремонтируемой машины в целом. Экспресс-методы ремонта машин.

Характеристика и выбор лакокрасочных материалов. Технология окраски машин в процессе ее ремонта, выбор оптимальных условий ее осуществления.

Особенности технологии ремонта технологического оборудования и оборудование животноводческих ферм и перерабатывающих предприятий.

Технология пооперационного контроля качества выполнения работ на ремонтном предприятии, средства измерения, инструмент и оборудование.

Сертификация ремонтно-обслуживающих предприятий.

#### **Раздел 4. Диагностика и техническое обслуживание машин**

Основы машинного использования. Влияние условий эксплуатации на техническое состояние машин. Комплексная система технического обслуживания и ремонта машин в сельском хозяйстве; виды, периодичность и содержание технического обслуживания машин. Планирование и организация технического обслуживания машин. Отечественный и зарубежный опыт организации технического обслуживания и ремонта машин. Нормативно-техническая документация по технологии технического обслуживания и ремонта.

Основные понятия и определения диагностики. Диагностические параметры. Методы диагностирования. Средства технического диагностирования. Методы прогнозирования остаточного ресурса двигателя и других агрегатов машин. Маршрутная технология диагностирования машин и оборудования. Номенклатура диагностических параметров, методы и технические средства диагностирования отдельных агрегатов и механизмов машин.

Методика определения периодичности технического обслуживания и допустимых отклонений параметров тракторов, автомобилей, сельскохозяйственных машин и оборудования. Методика корректировки периодичности и содержания технического обслуживания в зависимости от условий эксплуатации. Зависимости между допускаемыми отклонениями параметров, периодичностью контроля и вероятностью отказа, средним фактическим ресурсом составной части машин. Факторы, влияющие на показатели эффективности средств технического обслуживания и методы интенсификации производства. Механизация и автоматизация как методы интенсификации производственных процессов технического обслуживания. Характеристика и организационно-технологические особенности выполнения технического обслуживания.

Материально-техническое обеспечение и экономия ресурсов. Факторы, влияющие на потребность в запасных частях и материалах. Система материально-технического обеспечения. Организация складского хозяйства и учета расхода запасных частей и материалов на предприятиях. Управление запасами на складах. Рациональная организация нефтехозяйства.

Хранение машин Теоретические основы и практические рекомендации по противокоррозионной защите техники в нерабочий период.

Материально-техническая база технического обслуживания и хранения машин. Принципы ее проектирования. Пункты наружной очистки машин, пункты и станции технического обслуживания, машинно-технологические станции и их оборудование. Специализированное техническое обслуживание машин. Применение теории массового обслуживания при моделировании процессов технического обслуживания машин.

## **5. Топливо и смазочные материалы**

Эксплуатационные свойства и применение дизельного, бензинового и газообразного топлива, смазочных материалов, специальных жидкостей для сельскохозяйственной техники. Классификация и марки масел. Оценка эксплуатационных свойств смазочных масел с присадками. Пути эффективного использования моторных масел. Эксплуатационные свойства и применение трансмиссионных и других масел, а также пластичных смазок.

Применение топлива, смазочных материалов и технических жидкостей при эксплуатации машинно-тракторного парка. Влияние качества топлива и смазочных материалов на долговечность работы двигателей и машин в целом. Методика и оборудование для определения качества топлива и смазочных материалов. Изменение качества моторных масел при эксплуатации тракторов и самоходных машин. Показатели оценки условий эксплуатации машин, технического состояния и остаточного моторесурса двигателей. Пути повышения эксплуатационных качеств применяемых топлив и смазочных материалов. Контроль качества применяемых нефтепродуктов.

## **6. Экономика и организация технического сервиса**

Современная организация инженерного сервиса в АПК. Государственные и хозяйственные органы управления инженерно-технического обеспечения (ИТО) агропромышленного комплекса (АПК). Основные направления инженерно-технического обеспечения предприятия. Понятие и сущность системы технического сервиса в ИТО АПК. Экономическая сущность ремонта и ТО. Стратегия и принципы развития технического сервиса в АПК.

Организационные основы предприятий ИТО АПК. Формы хозяйствования. Сущность приватизации и законодательные основы организации и функционирования предприятий технического сервиса.

Производственно-экономические отношения «производителей» и «потребителей» ремонтно-сервисных услуг. Методы и формы оказания услуг и принципы формирования расценок. Аренда и прокат техники. Оперативный лизинг. Финансовый лизинг технических средств. Лизинговые соглашения и его обязательные статьи. Дилерская деятельность.

Организация средств производства ремонтно-сервисного предприятия. Понятие и классификация основных средств производства. Износ основных средств и сущность амортизации. Постановка на учет, оценка и списание основных средств с баланса. Показатели оценки обеспеченности и эффективности использования основных средств. Оборотные средства и их классификация.

Нормирование и оплата труда на предприятиях технического сервиса. Понятие, сущность и основные направления научной организации труда в ремонтно-сервисном производстве. Нормы и нормативы труда. Приемы технического нормирования. Тарифная система и ее элементы. Виды, формы и системы оплаты труда в ремонтно-сервисном производстве.

Организация основного производства по ремонту и ТО техники. Формирование производственной программы. Порядок назначения ремонтно-технических воздействий. Обоснование экономической целесообразности ремонта машин и восстановления деталей. Расчет потребности РТП в материальных ресурсах. Расчет затрат энергоресурсов. Формирование энергетического баланса. Формирование затрат по услугам транспорта. Организация отношений с поставщиками и сторонними организациями. Формирование фонда оплаты труда и материального стимулирования. Расчет затрат, формирование себестоимости и показателей эффективности производственно-экономической деятельности.

Аналитическая оценка текущего состояния экономики и корректировок производственной программы. Условно-постоянные и переменные затраты, формирующие издержки предприятия. Анализ причин отклонения от плана. Оперативный анализ финансовой устойчивости и конкурентоспособности. Анализ и контроль организационно-технического уровня производства (ОТУП) для формирования плана реконструкции и модернизации SWOT(ССВО), анализ для выявления, контроля и оперативного устранения «слабых мест» и «угроз». Оперативный маркетинг и корректировка ценовой политики.

**В программу вступительных испытаний входят следующие вопросы:**

1. Взаимоотношения «производителей» и потребителей ремонтно-сервисных услуг. Арендные отношения и лизинг технических средств.
2. Вибродуговая наплавка. Плазменная наплавка. Сущность, оборудование, режимы. Преимущества, недостатки.
3. Виды и периодичность ТО машин. Структура ремонтно-бслуживающих воздействий на трактор, зерноуборочный комбайн, автомобиль, сеялку зерновую.
4. Виды и способы хранения машин.
5. Восстановление деталей электролитическим осаждением металлов. Два закона Фарадея. Преимущества и недостатки.
6. Выбор схемы организации ТО в хозяйстве и подразделении. Выбор и обоснование передвижных и стационарных средств ТО.
7. Дефектация деталей. Методы и средства контроля явных и скрытых дефектов.
8. Задачи, объекты, формы и виды технического контроля качества ремонта.
9. Исходные данные и порядок разработки плана-графика ТОР тракторов. Планы-графики ТОР машин и увязка их с планами использования МТП.
10. Классификация методов и средств диагностирования машин. Виды технического диагностирования машин,
11. Классификация способов восстановления изношенных деталей.
12. Классификация, назначение и общая характеристика средств технического обслуживания.
13. Комплектование деталей. Сборка узлов и агрегатов. Селективная сборка.
14. Металлизация изношенных деталей. Сущность процесса. Преимущества, недостатки.
15. Методы восстановления посадок соединений деталей.
16. Методы расчета состава МТП.
17. МТА и их классификация. Основные задачи комплектования МТА и особенности комплектования тягово-приводных и самоходных агрегатов.
18. Назначение балансировки вращающихся деталей и сборочных единиц.  
Статическая и динамическая балансировка.
19. Назначение и сущность обкатки агрегатов и машин. Применяемое оборудование, смазочные материалы, режимы обкатки.
20. Наплавка под слоем флюса. Наплавка в среде защитных газов. Сущность, оборудование, режимы, применение, преимущества, недостатки.
21. Низкозамерзающие охлаждающие жидкости - состав, свойства, применение.

22. Обоснование экономической целесообразности реконструкции и модернизации ремонтно-сервисного предприятия (производства).
23. Общая организация нефтехозяйства. Объекты и задачи службы нефтехозяйства. Обязанности работников нефтехозяйства. Основные схемы организации обеспечения нефтепродуктами с-х товаропроизводителей. Схемы организации заправки энергомашин.
24. Объекты (секторы) РОБ на центральной усадьбе. Объекты и функции машинного двора. Организация и технология производства работ на машинном дворе.
25. Определение надежности машин. Этапы формирования, создания и поддержания уровня надежности. Понятия: техническое обслуживание, ремонт, организация и технология ремонта.
26. Определение основных показателей надежности (безотказность, наработка, долговечность, ремонтпригодность, сохраняемость, ресурс, срок службы, гарантийная наработка).
27. Основные понятия о надежности и ремонте машин (исправность и не ..., работоспособность и не ..., предельное состояние, повреждения, отказ и др.).
28. Основные критерии выбора оптимального способа восстановления изношенных деталей.
29. Особенности технологии нанесения электролитических покрытий различных металлов ванным и вневанными способом.
30. Параметры технического состояния машины. Примеры: номинальных, допустимых и предельных значений параметров.
31. Планирование ТО тракторов в хозяйстве. Корректирование режимов ТО автомобилей и расчет количества плановых ТО автомобилей.
32. Планово-предупредительная система ТОР оборудования АЗС и нефтескладов. Требования, предъявляемые, к хранению нефтепродуктов. Технические средства для транспортирования, приема, хранения и выдачи нефтепродуктов. Потери нефтепродуктов и пути сокращения потерь.
33. Планово-предупредительная система ТОР. Основные стратегии выполнения работ по ТОР.
34. Пластичные смазки. Структура, свойства, применение.
35. Подефектная, групповая и маршрутная технологии восстановления деталей, их преимущества и недостатки.
36. Понятие и классификация средств производства ремонтно-технического (сервисного) предприятия.
37. Понятие о производственном и технологическом процессах. Общая схема технологического процесса ремонта машин.
38. Разборка машин. Структурная схема разборки. Оборудование, оснастка, инструмент.
39. Структура РОБ. Объекты РОБ хозяйств, районного и областного уровней.

40. Сущность и область применения восстановления изношенных деталей способом пластических деформаций: раздача, обжатие, вытяжка, раскатка, накатка, правка.
41. Техническая диагностика: цели, задачи, место в системе ТО.
42. Техническое обслуживание машин при постановке, во время и при снятии с хранения. Особенности хранения машин при межсезонном и кратковременном хранении.
43. Технологический процесс окраски машин. Лакокрасочные материалы, применяемые при ремонте тракторов, автомобилей и сельскохозяйственных машин.
44. Технологический процесс хромирования. Пористое хромирование, Сущность процесса. Преимущества, недостатки.
45. Технология диагностирования машин, узлов и агрегатов, этапы и задачи технического диагностирования машин.
46. Технология производства продукта и ее основные виды в настоящее время.
47. Типы РОБ хозяйств и схемы организаций ТО в подразделениях (выбор типа РОБ хозяйства и схемы организации ТО в подразделениях).
48. ТО трактора при эксплуатационной обкатке и при использовании. Отличительные особенности периодических ТО. ТО тракторов в особых условиях.
49. Трение. Классификация видов трения.
50. Физическое и моральное старение машин.
51. Формирование производственной программы и сметы затрат ремонтно-сервисного предприятия (производства).
52. Что такое операционная технология и ее основные составляющие.
53. Что такое производительность МГА и анализ ее формулы.
54. Экономическая сущность и содержание ремонта и ТО техники, обоснование экономической целесообразности ремонтно-технических воздействий.
55. Эксплуатационные свойства бензинов.
56. Эксплуатационные свойства дизельных топлив.
57. Эксплуатационные свойства моторных масел.
58. Электродуговая сварка и наплавка. Факторы, влияющие на формирование валика. Дефекты сварного шва, способы снижения дефектов.
59. Элементы системы технической эксплуатации. Нормативно-техническая документация. Операции ТО, их виды и периодичность.
60. Этапы и задачи технического диагностирования машин.

### **Шкала оценивания вступительного испытания**

**5 (отлично)** – поступающий в аспирантуру самостоятельно отвечает на поставленные вопросы, используя весь арсенал имеющихся знаний, умений и навыков; умеет оценивать, анализировать и обобщать материал, делать по нему выводы. Демонстрирует глубокие знания материала; исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно излагает его, не затрудняясь с ответом при видоизменении задания; грамотно обосновывает принятые решения; самостоятельно обобщает и излагает материал, не допуская ошибок; свободно оперирует основными теоретическими положениями по проблематике излагаемого материала.

**4 (хорошо)** – выполняет поставленные задания по шаблону и под контролем преподавателя, может допускать несущественные ошибки при ответе на вопрос, которые определяются неполнотой ответа (например, упущен из вида какой – либо нехарактерный факт при ответе на вопрос), кроме того к ним можно отнести описки, оговорки, допущенные по невнимательности. Однако ответу свойственна логичность, структурированность, речевая культура, используются ссылки на прочитанную литературу.

**3 (удовлетворительно)** – поступающий в аспирантуру имеет общее представление об изучаемых явлениях и процессах, обладает только базовыми знаниями, не знает отдельных деталей; допускает неточности, некорректные формулировки, нарушает последовательность в изложении материала; испытывает трудности при ответе на дополнительные вопросы комиссии, демонстрируется частичное понимание вопросов, недостаточно глубоко и осознанно отвечает на поставленные вопросы.

**2 (неудовлетворительно)** – поступающий в аспирантуру допустил грубые ошибки и не смог применить имеющиеся знания для ответа на поставленные вопросы, обосновать применяемые положения. Допустил существенные ошибки при ответе на вопросы. Демонстрирует небольшое понимание, поставленных вопросов, многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены.

**1 (неудовлетворительно)** – поступающий в аспирантуру демонстрирует непонимание, поставленных вопросов, не может разобраться в конкретной ситуации или в условиях предлагаемых заданий, не знает значительной части материала; допускает грубые ошибки при его изложении, с большими затруднениями и неточностями отвечает на дополнительные вопросы комиссии.

### **РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА**

1. Горячкин В.П. Собрание сочинений в 3-х томах. М.: Колос , 1968 г.
2. Гребнев В.П. Мобильные энергетические средства. Эксплуатационные свойства/ В.П. Гребнев, О.И. Поливаев, А.В. Ворохобин.– Воронеж: ФГОУ ВПО ВГАУ, 2009.–305 с.
3. Тарасенко А.П. Современные машины для послеуборочной обработки зерна и семян / А. П. Тарасенко. — М.: КолосС, 2008 .— 232 с.
4. Ананьин А.Д. Диагностика и техническое обслуживание машин/ А.Д. Ананьин и [др.]. – М.: Академия, 2008. – 289 с.

5. Труфанов В.В. Методические указания для выполнения лабораторных работ по темам: «Измельчители грубых кормов», «Измельчители концентрированных кормов». – Воронеж: ВГАУ, 2009. – 70 с.
6. Кирсанов В.В. Механизация и технология животноводства/ В.В. Кирсанов. – М.: КолосС, 2007. – 255 с.
7. Кленин Н.И. Сельскохозяйственные машины: Учеб. для вузов/ Н.И. Кленин, С.Н. Киселев, А.Г. Левшин. - М.: Издательство "КолосС", 2008. - 816 с
8. Кутьков Г.М. Тракторы и автомобили: Теория и технологические свойства: Учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности 311300 "Механизация сельского хозяйства" / Г.М. Кутьков. - М.: КолосС, 2004. - 503 с.
9. Вентцель Е.С. Теория вероятностей. М.: Высшая школа, 1998 г.
10. Зотов Б.И., Курдюмов В.И. Безопасность жизнедеятельности в сельскохозяйственном производстве. М.: Колос, 2004 г.
11. Курчаткин В.В., Тельнов Н.Ф., Ачкасов К.А. и др. Надежность и ремонт машин. М.: Колос, 2005 г.
12. Лачуга Ю.Ф., Ксендзов В.А. Теоретическая механика. М.: Колос, 2001 г.
13. Пучин Е.А. Технология ремонта машин: [учебник для высших учебных заведений] / Е.А. Пучин, В.С. Новиков, Н.А. Очковский – М.: Колос, 2007. – 488 с.
14. Юдин М.И. Ремонт машин в агропромышленном комплексе: [учебник для высших учебных заведений] / – Краснодар: КГАУ, 2007. – 280 с.
15. Чечин А.И. Практикум по технологии ремонта машин (часть 1): [учебно-методическое пособие] / А.И. Чечин, А.В. Чупахин, Ю.М. Помогаев, И.М. Петрищев, В.К. Астанин. – Воронеж, 2007, 164 с.
16. Чечин А.И. Практикум по технологии ремонта машин (часть 2): [учебно-методическое пособие] / А.И. Чечин, А.В. Чупахин, Ю.М. Помогаев, И.М. Петрищев, В.К. Астанин. – Воронеж, 2010, 184 с.
17. Кравченко И.Н. Основы надёжности машин: Учебное пособие для вузов. – Часть I. – М.: Изд-во, 2007, - 224 с.
18. Кравченко И.Н. Основы надёжности машин: Учебное пособие для вузов. – Часть II. – М.: Изд-во, 2007, - 260с.
19. Астанин В.К. Технология мониторинга и рециклинга полимеров: математические аспекты: монография / В.К. Астанин; Воронеж. гос. Аграрный ун-т. Воронеж : Изд-во Воронеж. гос. ун-та, 2006. – 120 с.
20. Патрин А.В. Эксплуатация машинно-тракторного парка [Электронный ресурс]: курс лекций / А.В. Патрин. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Новосибирский государственный аграрный университет, Золотой колос, 2014. — 118 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/64822.html>
21. 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>
22. Коноваленко Л.Ю. Современные ресурсо- и энергосберегающие технологии переработки продукции животноводства [Электронный ресурс]: научно-аналитический обзор / Л.Ю. Коноваленко. — Электрон. текстовые данные. — М: Росинформагротех, 2012. — 52 с. — 978-5-7367-0923-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/15771.html>