

Записи выполняются и используются в СО 1.004
Предоставляется в СО 1.023

СО 6.018

309 008/Н

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

Послевузовское профессиональное образование

Программа рассмотрена и одобрена на на-
учно-техническом совете

протокол № 2

«20» декабря 2011 г.

УТВЕРЖДАЮ

Ректор:

/Кузнецов Н.И./

«20» декабря 2011 г.



ПРОГРАММА КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА

специальности

**05.20.03 – Технологии и средства технического обслуживания
в сельском хозяйстве**

Саратов – 2011 г.

Общие положения

Программа кандидатского экзамена по специальности 05.20.03 – Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве составлена в соответствии с федеральными государственными требованиями к структуре основной профессиональной образовательной программы послевузовского профессионального образования (аспирантура), утвержденными приказом Минобрнауки России 16 марта 2011 г. № 1365, на основании паспорта и программы–минимум кандидатского экзамена по специальности 05.20.03 – Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве.

Кандидатский экзамен по специальности проводится в соответствии с учебным планом аспиранта на последнем году подготовки или ранее при условии готовности диссертации. Трудоемкость кандидатского экзамена составляет 1 ЗЕТ (36 часов). Подготовка к кандидатскому экзамену по специальности включает освоение специальных дисциплин отрасли науки и научной специальности.

Решение о готовности аспиранта к сдаче кандидатского экзамена принимает научный руководитель аспиранта. Экзамен проводится в форме собеседования по билетам. Состав комиссии по приему кандидатского экзамена формируется из числа ведущих профессоров, докторов и кандидатов наук по данной специальности, имеющих опыт подготовки кадров высшей квалификации, и утверждается приказом ректора.

Содержание программы-минимум

В основу настоящей программы положены следующие дисциплины: эксплуатация машинно-тракторного парка; надежность технических систем; технология ремонта машин; диагностика и техническое обслуживание машин; топливо и смазочные материалы; экономика и организация технического сервиса.

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.

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 износы.

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.

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.

4. Диагностика и техническое обслуживание машин

Основы машиноиспользования. 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 ма-

шин. 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 технических обслуживаний 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

Технический сервис в агропромышленном комплексе страны, его сегментация. Рыночные отношения в с.-х. производстве. Производственные фонды, пути улучшения их использования, трудовые ресурсы и производительность труда. Издержки производства и себестоимость продукции. Ценообразование и цены в условиях рынка. Форма и правовой статус предприятия технического сервиса (ПТС). Учредительные документы и порядок регистрации ПТС. Основы экономической деятельности на ПТС различных организационных форм. Производственный потенциал ПТС и его оценка в условиях рыночной экономики. Организация использования производственного потенциала: средств производства, трудовых ресурсов. Организация технического сервиса. Результаты предпринимательской деятельности и их анализ. Инвестиции на расширенное воспроизводство. Аттестация и сертификация ПТС. Маркетинг и дилерская система технического сервиса.

Финансирование рынка подержанной техники. Определение остаточной стоимости подержанных машин.

Перечень вопросов кандидатского экзамена

1. Эксплуатационно-технические свойства тракторов, с.-х. машин и оборудования.
2. Комплексные показатели надежности: определения, оцениваемые ими свойства и статистические зависимости для вычислений их значений.
3. Структура технологического процесса ремонта машин. Технология разборочно-сборочных работ. Сетевое планирование при ремонте машин.
4. Хранение машин. Виды и способы хранения. Расчет количества антикоррозионных присадок.
5. Технический сервис в агропромышленном комплексе страны, его сегментация.
6. Изменение тяговых свойств трактора и его экономичности в зависимости от скоростного режима работы.
7. Испытания машин на надежность, программа и методика испытаний.
8. Технологический процесс многостадийной очистки машин в процессе ее ремонта и теоретические основы интенсификации моющего действия применяемых препаратов. Выбор моющего средства и условия его использования.
9. Расчет площади машинного двора. Технология постановки машин на длительное хранение. Документация.
10. Рыночные отношения в с.-х. производстве.
11. Мощностной баланс агрегата и его анализ.
12. Планы испытаний для получения полной, усеченной и многократно усеченной информации о надежности машин. Методика выбора плана испытаний.
13. Технология дефектации деталей, оформление получаемой информации для оперативного планирования и управления технологическим процессом ремонта машин.
14. Рациональная организация нефтехозяйства.
15. Производственные фонды, пути улучшения их использования, трудовые ресурсы и производительность труда.
16. Тяговый КПД трактора, КПД агрегата. Пути повышения тяговых показателей тракторов.

17. Определение параметров плана испытаний.
18. Теоретические основы комплектования соединений машин и технология выполнения комплектовочных работ. Балансировка деталей, сборочных единиц ремонтируемой машины.
19. Виды, свойства и назначение топливосмазочных материалов.
20. Издержки производства и себестоимость продукции.
21. Динамика машинно-тракторного агрегата, действующие силы, основные понятия динамики агрегатов, уравнение движения МТА.
22. Ускоренные испытания машин и их элементов. Особенности обработки информации, полученной при ускоренных испытаниях.
23. Виды изнашивания. Механизм изнашивания деталей машин и объясняющие его теории.
24. Технические жидкости, применяемые при эксплуатации МТП.
25. Ценообразование и цены в условиях рынка.
26. Методика определения и анализ факторов, от которых зависит динамика и энергетика машин и агрегатов.
27. Методика сбора статистической информации о надежности машин.
28. Методы количественного определения износов: микрометрирование, весовой метод (по убыли массы), метод «железа в масле», радиоактивный метод, метод вырезанных лунок и др.
29. Материально-техническая база технического обслуживания и хранения машин.
30. Форма и правовой статус предприятия технического сервиса (ПТС). Учредительные документы и порядок регистрации ПТС.
31. Методика расчета состава агрегатов (аналитический, графо-аналитический способы).
32. Методика математической обработки полной статистической информации о надежности ремонтируемых машин с выбором теоретического закона распределения и расчетом его параметров.
33. Предельные и допустимые износы деталей и соединений, критерии их установления.
34. Методика расчета необходимого количества мастеров-наладчиков и средств ТО.
35. Основы экономической деятельности на ПТС различных организационных форм.
36. 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.
37. Критерии согласия, доверительные границы рассеивания одиночных и средних значений показателей надежности. Определение погрешности расчетов.
38. Технологический процесс восстановления изношенных деталей слесарно-механической обработкой.
39. Средства заправки машин, ТО оборудования нефтесклада, борьба с потерями нефтепродуктов.
40. Производственный потенциал ПТС и его оценка в условиях рыночной экономики.

41. Основы теории и методы определения оптимальных параметров тракторов, самоходных машин и агрегатов.
42. Графические методы обработки информации по показателям надежности. Особенности обработки многократно усеченной информации.
43. Технологический процесс восстановления изношенных деталей заливкой расплавленного металла.
44. Особенности технической эксплуатации зерноуборочных комбайнов.
45. Организация использования производственного потенциала: средств производства, трудовых ресурсов.
46. Кинематика мобильных агрегатов. Кинематические характеристики агрегатов. Расчет коэффициента рабочих ходов.
47. Конструктивные методы обеспечения надежности. Резервирование.
48. Технологический процесс восстановления изношенных деталей электродуговой, газовой сваркой и наплавкой.
49. Планирование материально-технического обеспечения работы МТП.
50. Организация технического сервиса.
51. Производительность агрегатов. Расчет производительности и баланс времени смены агрегатов.
52. Технологические методы повышения надежности.
53. Технологический процесс восстановления изношенных деталей металлизацией.
54. Инженерно-техническая служба по эксплуатации машинно-тракторного транспортного парка.
55. Результаты предпринимательской деятельности и их анализ.
56. Теоретические основы и анализ факторов, влияющих на производительность. Пути повышения производительности машин и агрегатов.
57. Эксплуатационные и ремонтные мероприятия по повышению надежности машин.
58. Технологический процесс восстановления изношенных деталей электролитическими покрытиями.
59. Влияние условий эксплуатации на техническое состояние машин.
60. Инвестиции на расширенное воспроизводство.
61. Основы применения широкозахватных и комбинированных агрегатов.
62. Формирование системы ТО и Р машин в с.-х. как комплекса материально-технологических, финансовых и кадровых ресурсов, обеспечивающих надежность машин.
63. Технологический процесс восстановления изношенных деталей электромеханической обработкой.
64. 4. Комплексная система технического обслуживания и ремонта машин в сельском хозяйстве; виды, периодичность и содержание технического обслуживания машин.
65. Аттестация и сертификация ПТС.
66. Эксплуатационные затраты при работе машин; обоснование показателей, характеризующих эффективность использования машин и агрегатов.
67. Основные понятия и определения теории надежности и ремонта (определение понятия надежности, дефект, повреждение, отказ функциональный и параметрический, восстановление, ремонт).

68. Технологический процесс восстановления изношенных деталей склеиванием и нанесением полимерных материалов.
69. Планирование и организация технического обслуживания машин.
70. Маркетинг и дилерская система технического сервиса.
71. Энергозатраты при выполнении сельскохозяйственных процессов (полные, эффективные, технологические, полезные) и Факторы, влияющие на их величину. Механический и энергетический КПД агрегата и их анализ.
72. Изменение технического состояния машин в процессе эксплуатации, их причины.
73. Технологический процесс восстановления изношенных деталей пластическим деформированием.
74. Отечественный и зарубежный опыт организации технического обслуживания и ремонта.
75. Финансирование рынка подержанной техники.
76. Затраты труда при работе машин и агрегатов и пути их снижения. Оценка тракторных агрегатов по затратам труда.
77. Виды (восстанавливаемый, невосстанавливаемый; ремонтируемый, неремонтируемый) и состояния (исправное, неисправное; работоспособное, неработоспособное, предельное) объектов. Соотношения между ними.
78. Выбор рациональных способов восстановления типовых деталей сельскохозяйственных машин.
79. Основные понятия и определения диагностики. Диагностические параметры. Методы диагностирования. Средства технического диагностирования. Маршрутная технология диагностирования агрегатов машин.
80. Определение остаточной стоимости подержанных машин.
81. Современные методы определения оптимальной структуры парка машин.
82. Классификация отказов. Предельное состояние. Критерии отказов и предельных состояний машины.
83. Механическая обработка при изготовлении и восстановлении деталей. Обработка деталей инструментами из сверхтвердых материалов (алмазное и эльборное хонингование и др.).
84. Методы прогнозирования остаточного ресурса двигателя и других агрегатов машин.
85. Технический сервис в агропромышленном комплексе страны, его сегментация.
86. Расчет состава и проектирование работы машинно-тракторного парка.
87. Старение машин. Физический и моральный износ.
88. Основные требования к собранным типовым соединениям и сборочным единицам ремонтируемой машины.
89. Методика определения периодичности технических обслуживаний и допустимых отклонений параметров тракторов, автомобилей, сельскохозяйственных машин и оборудования.
90. Издержки производства и себестоимость продукции.
91. Расчет состава и проектирование работы машинно-тракторного парка.
92. Старение машин. Физический и моральный износ.
93. Основные требования к собранным типовым соединениям и сборочным единицам ремонтируемой машины.

94. Методика определения периодичности технических обслуживаний и допустимых отклонений параметров тракторов, автомобилей, сельскохозяйственных машин и оборудования.
95. Издержки производства и себестоимость продукции.
96. Проектирование поточных технологических процессов и уборочно-транспортных комплексов.
97. Надежность как комплексное свойство: структура надежности, определения свойств ее составляющих, значимость этих составляющих в зависимости от функционального назначения и конструктивных особенностей машины.
98. Теоретические основы и технология приработки и испытания собранных соединений, агрегатов и ремонтируемой машины в целом.
99. Методика корректировки периодичности и содержания технического обслуживания в зависимости от условий эксплуатации.
100. Основы экономической деятельности на ПТС различных организационных форм.
101. Роль машинно-технологических станций (МТС) и их задачи в современных условиях. Технологическое обеспечение требований экологии и охраны труда при эксплуатации машинно-тракторного парка.
102. Показатели надежности, их классификация, определения и область применения.
103. Экспресс-методы ремонта машин.
104. Основы теории и методы определения оптимальных параметров тракторов, самоходных машин и агрегатов.
105. Организация технического сервиса.
106. Тяговый КПД трактора, КПД агрегата. Пути повышения тяговых показателей тракторов.
107. Безотказность, ее показатели и методы их определения.
108. Характеристика и выбор лакокрасочных материалов. Технология окраски машин в процессе ее ремонта, выбор оптимальных условий ее осуществления.
109. Хранение машин. Виды и способы хранения. Расчет количества антикоррозионных присадок.
110. Аттестация и сертификация ПТС.
111. Тяговый КПД трактора, КПД агрегата. Пути повышения тяговых показателей тракторов.
112. Безотказность, ее показатели и методы их определения.
113. Характеристика и выбор лакокрасочных материалов. Технология окраски машин в процессе ее ремонта, выбор оптимальных условий ее осуществления.
114. Хранение машин. Виды и способы хранения. Расчет количества антикоррозионных присадок.
115. Аттестация и сертификация ПТС.
116. Теоретические основы и анализ факторов, влияющих на производительность. Пути повышения производительности машин и агрегатов.
117. Сохраняемость, ее показатели и методы определения.
118. Технология пооперационного контроля качества выполнения работ на ремонтном предприятии, средства измерения, инструмент и оборудование.
119. Основные понятия и определения диагностики. Диагностические параметры. Методы диагностирования. Средства технического диагностирования. Маршрутная технология диагностирования агрегатов машин.

120. Производственные фонды, пути улучшения их использования, трудовые ресурсы и производительность труда.
121. Затраты труда при работе машин и агрегатов и пути их снижения. Оценка тракторных агрегатов по затратам труда.
122. Ремонтопригодность, ее особенности, показатели и методы определения.
123. Сертификация ремонтно-обслуживающих предприятий.
124. Виды, свойства и назначение топливосмазочных материалов.
125. Основы экономической деятельности на ПТС различных организационных форм.

Учебно-методическое и информационное обеспечение

Основная литература

1. **Пучин, Е. А.** Технология ремонта машин. / Е. А. Пучин [и др.]. – М.: Изд-во УМЦ «Триада». – Ч. I. – 2006. – 348 с.
2. **Пучин, Е. А.** Технология ремонта машин. / Е. А. Пучин [и др.]. – М.: Изд-во УМЦ «Триада». – Ч. II. – 2006. – 384 с.
3. Нанотехнологии и наноматериалы в агроинженерии. Учебное пособие. Под общей редакцией академика РАСХН. Ерохина М.Н. / М., Росинформагротех, 2008 – 300 с.
4. Нанотехнологии. Наука будущего. М., Эксмо, 2009 – 240 с.
5. Трение, износ и смазка (трибология и триботехника) / А. В. Чичинадзе [и др.] ; под общ. ред. А. В. Чичинадзе. – М. : Машиностроение, 2003. – 576 с. : ил.
6. **Сафонов, В. В.** Применение наноразмерных материалов при эксплуатации двигателей внутреннего сгорания. / В.В. Сафонов [и др.]. – Саратов, ФГОУ ВПО СГАУ, 2006. – 97 с.
7. **Сафонов, В. В.** Нанокпозиционные гальванические покрытия. / В.В. Сафонов [и др.]. – Саратов, ФГОУ ВПО СГАУ, 2008. – 128 с.

Дополнительная литература

1. Восстановление деталей машин: Справочник / Ф. И. Пантелеенко [и др.]; Под ред. В.П. Иванова. – М.: Машиностроение, 2003. – 672 с., ил.
2. **Федоренко, В. Ф.** Нанотехнологии и наноматериалы в агропромышленном комплексе: науч. аналит. обзор / В. Ф. Федоренко. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2007. – 96 с.
3. **Гусев, А. И.** Наноматериалы, наноструктуры, нанотехнологии / А. И. Гусев. – М. : Физмалит, 2005. – 416 с.
4. **Черноиванов, В. И.** Техническое обслуживание и ремонт машин в сельском хозяйстве: Учеб. пособие / В.И. Черноиванов, В.В. Бледных, А.Э. Северный и др. / под ред. В.И. Черноиванова. – Москва-Челябинск: ГОСНИТИ, ЧГАУ, 2003. – 992 с.
5. **Гаркунов, Д. Н.** Триботехника (конструирование, изготовление и эксплуатация машин) : учебник / Д. Н. Гаркунов ; Моск. с.-х. акад. – 5-е изд., перераб. и доп. – М., 2002. – 632 с. : ил. 250.
6. Курчаткин, В. В. Надёжность и ремонт машин. / В.В. Курчаткин, Н.Ф. Тель-

ноф, А.К. Ачкасов и др. / под ред. В.В. Курчаткина. – М.: Колос, 2000. – 776с.

7. **Гурьянов, Г. В.** Электроосаждение износостойких композиций / Г. В. Гурьянов. – Кишинев : Штиинца, 1985. – 238 с.

8. **Антропов, Л. И.** Теоретическая электрохимия / Л. И. Антропов. – М. : Высшая школа, 1984. – 519 с.

9. **Сайфуллин, Р. С.** Неорганические композиционные материалы / Р. С. Сайфуллин. – М. : Химия, 1983. – 304 с.

10. **Тарнопольский, Ю. Н.** Пространственно-армированные композиционные материалы: справочник / Ю. Н. Тарнопольский, И. Т. Жигун, В. А. Поляков. – М. : Машиностроение, 1987. – 224 с.

11. **Бородин, И. Н.** Упрочнение деталей композиционными покрытиями / И.Н. Бородин. –М. : Машиностроение, 1982. – 141 с.

12. ГОСТ 9.302-88. Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Методы контроля. – М. : Изд-во стандартов, 1990. – 39 с.

13. ГОСТ 23.224-86. Обеспечение износостойкости изделий. Методы оценки износостойкости восстановленных деталей. – М.: Изд-во стандартов, 1987. – 20 с.

14. ГОСТ 9.308-85. Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Методы ускоренных коррозионных испытаний. – М. : Изд-во стандартов, 1986. – 21 с.

15. **Пула, Ч.** Нанотехнологии / Ч. Пула, Ф. Оуэнса; 2-е изд. – М.: Техносфера, 2006 – 260 с.

16. **Суздальев, И. П.** Нанотехнология: физико-химия нанокластеров, наноструктур и наноматериалов / И. П. Суздальев. – М.: Комкнига, 2006 – 592 с.

17. **Балабанов В. И., Ищенко С. А., Беклемышев В. И.** Триботехнология в техническом сервисе машин. М., «Изумруд» 2005. – 180 с.

18. **Балабанов В. И., Ищенко С. А., Беклемышев В. И., Гамидов А. Г., Махонин И. И.** Безразборный сервис автомобиля. М.: Известия, 2007. – 272 с.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

- Электронно-библиотечная система Саратовского государственного аграрного университета имени Н.И. Вавилова - <http://library.sgau.ru>
- Научная электронная библиотека eLibrary - <http://elibrary.ru>
- Электронно-библиотечная система «Айсбук» (iBooks) - <http://ibooks.ru>
- Электронно-библиотечная система издательства «Лань» - <http://www.e.lanbook.com>
- Электронно-библиотечная система «Рукопт» - <http://rucont.ru>
- Электронные информационные ресурсы ЦНСХБ - <http://www.cnsb.ru/>
- Электронная библиотека «Отчеты по НИР» - <http://www.cnsb.ru/>
- Academic Search Premier - <http://www.ebscohost.com/academic/academic-search-premier>
- Ulrich's Periodical Directory - <http://ulrichsweb.serialssolutions.com>
- Электронная библиотека диссертаций РГБ - <http://diss.rsl.ru/>

- Зарубежная база данных реферируемых научных журналов Agris - <http://agris.fao.org/>