



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Башкирский государственный аграрный университет»

Программа  
вступительных испытаний  
в аспирантуру  
механический  
факультет



ТВЕРЖДАЮ

Ректор

И.И. Габитов  
2019 г.

## ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

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

Программа  
Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве

Квалификация (степень) выпускника  
Исследователь. Преподаватель-исследователь

Уфа 2019

Составитель:  
д-р техн. наук,  
профессор кафедры технологии  
металлов и ремонта машин

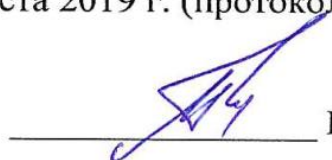


М.Н. Фархшатов

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.08.2014 г. № 1018 (в ред. Приказа Минобрнауки России от 30.04.2015 №464).

Рабочая программа обсуждена и одобрена на заседании кафедры технологии металлов и ремонта машин «28» августа 2019 г. (протокол № 1)

Зав. кафедрой  
канд. техн. наук, доцент



Павлов А.П.

Рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии механического факультета 10 сентября 2019 г. (протокол №1).

Председатель методической комиссии  
механического факультета,  
канд. техн. наук, доцент



Бадретдинов И.Д.

Согласовано:  
Руководитель ОПОП ВО



Павлов А.П.

## **ВВЕДЕНИЕ**

Основу программы составляют положения Федеральных и национально-региональных блоков дисциплин государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению Агроинженерия для данного направления:

1. Математические и естественнонаучные (математика, информатика, физика, химия, биология с основами экологии, теоретическая механика);
2. Общепрофессиональные (начертательная геометрия и инженерная графика, механика, теплотехника, гидравлика, электротехника, электроника и автоматика, метрология, стандартизация и сертификация);
3. Специальные (технологии в растениеводстве, технологии и средства механизации в животноводстве, тракторы и автомобили, сельскохозяйственные машины, эксплуатация машинно-тракторного парка, основы теории надежности и работоспособности технических систем, ремонт машин, экономика, организация и управление производством).

### **1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ**

Данная программа предназначена для подготовки к вступительным испытаниям в аспирантуру по направлению подготовки 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве, программе подготовки Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве.

Программа вступительных испытаний в аспирантуру подготовлена в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования (уровень магистра и специалиста).

Целью программы вступительных испытаний является обеспечение приема в аспирантуру по результатам сдачи вступительного экзамена на конкурсной основе.

Задачи программы:

- формирование у выпускников федеральных учреждений высшего профессионального образования знаний для подготовки к вступительным испытаниям в аспирантуру;
- оценка уровня знаний у лиц, имеющих высшее профессиональное образование;
- организация проведения вступительных испытаний в аспирантуру.

### **2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

#### **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 экономич-

ности в зависимости от скоростного режима работы и природно-климатических условий.

Мощностной баланс агрегата и его анализ. Тяговый, полный и условный коэффициент полезного действия. 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. 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 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. Маршрутная технология диагностирования машин и оборудования. Номенклатура диагностических параметров, методы и технические средства диагностирования отдельных агрегатов и механизмов машин.

Методика корректировки периодичности и содержания технического обслуживания в зависимости от условий эксплуатации. Зависимость между допускаемыми отклонениями параметров, периодичностью контроля и вероятностью отказа, средним фактическим ресурсом составной части машин. Механизация и автоматизация как методы интенсификации производственных процессов технического обслуживания.

Материально-техническое обеспечение и экономика 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.

### **Раздел 3. 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, легкоъемность, 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 4. Технология ремонта машин**

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

Технологический процесс многостадийной очистки машин в процессе 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 и сборочных единиц ремонтируемой машины.

Виды изнашивания. Механизм изнашивания деталей машин и факторы, объясняющие его теорию. Методы количественного определения износов: микрометрирование, весовой метод, 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 прира-

ботки и испытания собранных соединений, агрегатов и ремонтируемой машины в целом. Экспресс-методы ремонта машин.

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

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

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

Сертификация ремонтно-обслуживающих предприятий.

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

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

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. Изменение качества моторных масел при эксплуатации машин. Контроль качества применяемых нефтепродуктов.

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

Технический сервис в агропромышленном комплексе, его сегментация. Производственные фонды, пути улучшения их использования, трудовые ресурсы и производительность труда. Издержки производства и себестоимость продукции. Организация использования производственного потенциала: средств производства, трудовых ресурсов. Организация технического сервиса. Результаты предпринимательской деятельности и их анализ. Инвестиции на расширенное воспроизводство. Маркетинг и дилерская система технического сервиса.

### **3 ВОПРОСЫ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА**

1. Эксплуатационно-технические свойства с.-х. машин
2. Изменение тяговых свойств трактора при его эксплуатации
3. Мощностной баланс агрегата и его анализ
4. Динамика машинно-тракторного агрегата
5. Факторы, влияющие на динамику и энергетiku машин и агрегатов
6. Эксплуатационные характеристики энергетических установок в животноводстве
7. Факторы, влияющие на оптимальную степень загрузки в условиях неустановившихся режимов
8. Методика определения оптимальных скоростных и тяговых режимов агрегатов с учетом внешних условий

9. Основы теории и методы определения оптимальных параметров тракторов, самоходных машин и агрегатов
10. Производительность агрегатов
11. Эксплуатационные затраты при работе машин
12. Энергозатраты при выполнении сельскохозяйственных процессов и факторы, влияющие на их величину
13. Механический и энергетический КПД агрегата и их анализ
14. Затраты труда при работе машин и агрегатов и пути их снижения
15. Комплексная оценка машинно-тракторных агрегатов
16. Методы определения оптимальной структуры парка машин
17. Расчет состава и проектирование работы машинно-тракторного парка
18. Проектирование поточных технологических процессов и уборочно-транспортных комплексов
19. Роль машинно-технологических станций и их задачи в современных условиях
20. Технологическое обеспечение требований экологии и охраны труда при эксплуатации машинно-тракторного парка
21. Влияние условий эксплуатации на техническое состояние машин
22. Комплексная система технического обслуживания и ремонта машин в сельском хозяйстве
23. Планирование и организация технического обслуживания машин
24. Нормативно-техническая документация по технологии технического обслуживания и ремонта
25. Основные понятия и определения диагностики. Диагностические параметры
26. Методы диагностирования. Средства технического диагностирования
27. Методы прогнозирования остаточного ресурса двигателя и агрегатов машин
28. Маршрутная технология диагностирования машин и оборудования
29. Номенклатура диагностических параметров, характеризующих техническое состояние машин
30. Корректировка периодичности технического обслуживания в зависимости от условий эксплуатации
31. Факторы, влияющие на потребность в запасных частях и материалах
32. Система материально-технического обеспечения
33. Рациональная организация нефтехозяйства
34. Противокоррозионная защита техники во время ее хранения
35. Материально-техническая база технического обслуживания и хранения машин. Принципы ее проектирования
36. Основные направления повышения надежности машин при эксплуатации и ремонте
37. Технологические методы повышения надежности машин
38. Планы испытаний сельскохозяйственной техники на надежность
39. Ремонтпригодность сельскохозяйственной техники и ее структура



40. Единичные и комплексные показатели надежности сельскохозяйственной техники
41. Методы проверки информации по показателям надежности на выпадающие точки
42. Основные теоретические законы распределения, используемые в расчетах надежности
43. Виды и характеристики изнашивания деталей машин
44. Методы определения износа деталей машин
45. Кривая изнашивания и ее характерные свойства
46. Критерии выбора оптимального способа восстановления изношенной поверхности детали
47. Методы дефектоскопии изношенных деталей
48. Показатели качества отремонтированной сельскохозяйственной техники
49. Структура технологического процесса ремонта машин
50. Назначение обкатки и испытания двигателей после капитального ремонта
51. Способы, средства и оборудование для очистки машин и деталей от загрязнений
52. Автоматическая наплавка под слоем флюса при восстановлении деталей
53. Способы упрочнения восстановленных деталей машин
54. Алгоритм сертификации ремонтно-обслуживающих предприятий
55. Методы комплектования деталей
56. Технология восстановления деталей наплавкой в среде углекислого газа и ее особенности
57. Технология восстановления деталей методами газотермического напыления
58. Особенности сварки чугуновых деталей и деталей из алюминия и его сплавов
59. Виды топлива и их свойства
60. Трансмиссионные масла и их характеристика
61. Влияние качества топливо-смазочных материалов на долговечность работы машины
62. Основные производственные фонды ремонтно-обслуживающих предприятий
63. Себестоимость услуг предприятий технического сервиса
64. Дилерская система технического сервиса

#### **4 РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА**

##### **а) основная**

1. Диагностика и техническое обслуживание машин [Текст] : учебник / [А. Д. Ананьин, В. М. Михлин, И. И. Габитов, А. В. Неговора, А. С. Иванов]. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Академия, 2015. - 415 с.
2. Грехов, Л. В. Конструкция, расчет и технический сервис топливоподающих систем дизелей [Текст] : учебное пособие для студ. вузов, обучаю-

щихся по специальностям "Двигатели внутреннего сгорания", "Технология обслуживания и ремонта машин в агропромышленном комплексе", "Механизация сельского хозяйства" : рек. УМО по образованию / Л. В. Грехов, И. И. Габитов, А. В. Неговора. - М. : Легион-Автодата, 2013. - 273 с.

3. Габитов, И. И. Техническое обслуживание и диагностика топливной аппаратуры автотракторных дизелей [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов вузов : рек. УМО вузов РФ / И. И. Габитов, Л. В. Грехов, А. В. Неговора. - Уфа : Изд-во БГАУ, 2008. - 239с.- Лицензионный договор № 205 от 21.11.2012 г. - Режим доступа: <http://biblio.bsau.ru/metodic/14982.pdf>

4. Техническое обслуживание и ремонт машин в сельском хозяйстве [Текст]: учебное пособие для студ. вузов / [В. И. Черноиванов, В. В. Бледных, А. Э. Северный и др.] ; под ред. В. И. Черноиванова ; Челябинский ГАУ. - М. : ГОСНИТИ ; Челябинск : ЧГАУ, 2003. - 992с.

#### **б) дополнительная**

1. Технический сервис машин сельскохозяйственного назначения [Текст]: учебник / В. В. Варнаков [и др.]. - М.: КолосС, 2003. - 253с.

2. Баженов, С. П. Основы эксплуатации и ремонта автомобилей и тракторов [Текст] : учебник / С. П. Баженов, Б. Н. Казьмин, С. В. Носов ; под ред. С. П. Баженова. - М. : Академия, 2011. - 329 с.

3. Машиностроение [Текст] : энциклопедия : в 40 т. / ред. совет: К. В. Фролов (пред.) и др. - М. : Машиностроение. - Т. IV-16 : Сельскохозяйственные машины и оборудование / И. П. Ксенович и др ; отв. ред. М. М. Фирсов, разд. 4. Расчет и конструирование машин. - 1998. - 719 с.

4. Яговкин, А. И. Организация производства технического обслуживания и ремонта машин [Текст]: учеб. пособие для студ. вузов : допущено УМО по образованию / А. И. Яговкин. - М. : Академия, 2008.

5. Габитов, И. И. Техническое обслуживание и диагностика топливной аппаратуры автотракторных дизелей [Текст] : учеб. пособие / И. И. Габитов, Л. В. Грехов, А. В. Неговора. - Уфа : БГАУ, 2008. - 238 с.

6. Баженов, С. П. Основы эксплуатации и ремонта автомобилей и тракторов [Электронный ресурс] : учебник для студ. вузов / С. П. Баженов, Б. Н. Казьмин, С. В. Носов ; под ред. С. П. Баженова. - 5-е изд., стер. - . - М. : Издательский центр Академия, 2011. - 336 с. - Режим па: <http://biblio.bsau.ru/metodic/12620.djvu>

7. Новиков, А. В. Эксплуатация сельскохозяйственной техники [Электронный ресурс]: практикум: учебное пособие / А.В.Новиков, И.Н.Шило и др.; Под ред. А.В.Новикова - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2014. - 176 с. - Режим доступа: <http://www.znaniium.com/bookread.php?book=435629>

8. Габитов, И. И. Топливная аппаратура автотракторных дизелей [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов вузов / И. И. Габитов, А. В. Неговора. - Уфа : Изд-во БашГАУ, 2004. - 216 с. Лицензионный договор № 206 от 21.11.2012 г. - Режим доступа: <http://biblio.bsau.ru/metodic/14980.pdf>

9. Набоких, В. А. Эксплуатация и ремонт электрооборудования автомобилей и тракторов [Электронный ресурс] : учебник для студ. вузов: рек. УМО

по образованию / В. А. Набоких. - 5-е изд., стер. - М. : Издательский центр "Академия", 2010. - 242 с. - Режим па: <http://biblio.bsau.ru/metodic/18249.djvu>

## 5 Процедура проведения вступительных испытаний

Процедура проведения экзамена приведена в Положении о проведения вступительных испытаний в аспирантуру.

## 6 Описание показателей и критериев оценивания, описание шкал оценивания знаний

### 6.1 Показатели и критерии оценивания знаний

Критерий оценки по	Количество баллов
Классификация объекта исследования (технологий, технических средств, рабочих органов и т.д.)	до 25
Расчетные схемы технологических процессов, функционирования технических средств	до 25
Технологический расчет технических средств	до 25
Кинематические, динамические, энергетические параметры технических средств	до 25
Основные направления совершенствования объекта исследования	до 25
Итого	100

### 6.2 Критерии оценки знаний

Оценка экзаменатора, уровень	Критерии (дописать критерии в соответствии с компетенциями)
80-100, высокий уровень	Абитуриент показал прочные знания по программе, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов расчетов или экспериментов
60-79, повышенный уровень	Обучающийся показал прочные знания по программе, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты расчетов или эксперимента
45-59, пороговый уровень	Обучающийся показал знание по программе, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой
менее 45	При ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях по программе, неумение с помощью членов комиссии получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных программой

