



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»  
(ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева)

---

Механики и энергетики имени В.П. Горячкина  
Кафедра тракторов и автомобилей

## **ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПО СПЕЦИАЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

*для поступающих на обучение по программам подготовки  
научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре в 2025 году*

**ПО НАУЧНОЙ СПЕЦИАЛЬНОСТИ 4.3.1. Технологии, машины и  
оборудование для агропромышленного комплекса**

## **1. Цель и задачи программы**

Данная программа предназначена для подготовки к вступительным испытаниям по специальной дисциплине по научной специальности 4.3.1.

Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса.

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

Целью программы является подготовка претендентов к сдаче вступительного экзамена по специальной дисциплине на обучение по программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре. Цель экзамена – установить глубину профессиональных знаний соискателя и степень подготовленности к самостоятельному проведению научных исследований.

Задачи программы – ознакомить поступающих с необходимым объемом знаний в области эксплуатации и совершенствования технологий, машин и оборудования для агропромышленного комплекса.

## **2. Содержание программы**

**Раздел № 1 «Оптимальное использование машинно-тракторного парка»**

**Целью освоения программы** является проверка сформированности знаний в области оптимального использования машинно-тракторного парка, освоение студентами теоретических и практических знаний и приобретение умений и навыков в области выбора машин и оборудования для технической и технологической модернизации и эффективного использования и надежной работы сложных технических систем при производстве сельскохозяйственной продукции.

**Краткое описание:** в системе наук изучает основные аспекты проектирования производства сельскохозяйственной продукции. Излагаются вопросы выбора машин и оборудования для ресурсосберегающих технологий производства сельскохозяйственной продукции, формирование представлений по обеспечению эффективного использования технических систем в растениеводстве. Рассматриваются различные методы сокращения затрат на выполнение механизированных производственных процессов.

## **Раздел 2 «Земледельческая механика»**

**Цель освоения программы:** оценка теоретических и практических знаний, наличие умений и навыков в области научных основ теории и расчета рабочих органов, научных методов исследований, проектирования и испытаний сельскохозяйственных машин.

**Краткое описание:** Научное наследие основоположника земледельческой механики академика В.П. Горячкина.

Развитие научных положений земледельческой механики. Основные этапы (фазы) развития. Связь земледельческой механики со смежными науками.

Инновационные технологические процессы и техника для возделывания и уборки сельскохозяйственных культур. Процессы и техника для обработки почвы и посева. Процессы и техника для внесения удобрений и средств защиты растений. Процессы и техника для уборки зерновых, масличных и кормовых культур. Процессы и техника для уборки корне- и клубнеплодов и овощей.

Инновационные технологические процессы и техника для послеуборочной обработки урожая и хранения сельскохозяйственных культур. Процессы и техника для послеуборочной обработки и хранения урожая зерновых, зернобобовых культур, риса, семян трав. Процессы и техника для послеуборочной обработки и хранения корнеплодов, картофеля и овощей.

### **Раздел 3 «Теория трактора»**

**Цель освоения программы:** оценка сформированности у поступающих знаний по теоретическим основам мобильных энергетических систем.

**Краткое содержание дисциплины:** Трактор, как машина. Физикомеханические свойства почвы. Деформация сжатия и сдвига. Свойства пневматической шины. Работа ведомого колеса. Сопротивление качению. Структура силы сопротивления. Коэффициент сопротивления качению. Работа ведущего колеса. Сцепные свойства. Тягообразование. Коэффициент сцепления колеса с опорной поверхностью. Тяговый баланс. Режимы качения колеса. Коэффициент сопротивления качению ведущего колеса. Буксование. Тяговый баланс трактора. Уравнение и анализ сил, действующих на трактор. Коэффициент нормальной нагрузки передних и задних колёс в зависимости от компоновки трактора. Нормальные реакции почвы, действующие на колёса трактора в составе навесного агрегата. Энергетический баланс. Номинальное тяговое усилие трактора. Тяговый КПД. Развитие технической концепции трактора. Энергонасыщенность трактора. Тяговая динамика трактора. Регуляторная динамическая характеристика. Тягово-динамическая характеристика трактора. Условный тяговый КПД трактора. Динамические составляющие двигателя мощностного баланса трактора. Мобильные энергетические средства. Технологические свойства трактора. Компоновочные схемы мобильных энергетических средств.

### **Раздел 4 «Ремонт машин»**

**Цель освоения программы:** оценка формирования у поступающих знаний и умений по основам теории коррозионных процессов и противокоррозионной защите, способах повышения надежности рабочих органов сельскохозяйственных машин и эффективности их использования, организацией сервиса управления проектами на всех этапах жизненного цикла дилерского предприятия.

Краткое описание: знание теории коррозионных процессов в газовых и жидких электропроводящих средах, источники коррозионного воздействия на конструкционные материалы в производственной деятельности, методы и способы прогнозирования надежности оборудования и последствий коррозионного воздействия, концепция комплексного обеспечения защиты материалов от коррозии; характер и интенсивность изнашивания рабочих органов сельскохозяйственных машин, теоретические основы расчета динамики изнашивания рабочих органов, характеристика износостойкости материалов и изнашивающей способности почв, материаловедческое направление повышения долговечности рабочих органов сельскохозяйственных машин, технологии упрочнения рабочих органов и прогнозирование их долговечности, оценка эффективности упрочнения рабочих органов; содержание технического сервиса, дилерская система дилерского сервиса, организация торговли техникой и запасными частями, методика проектирования дилерского центра, маркетинг на предприятиях технического сервиса, менеджмент дилерских центров, методика оценки качества услуг дилерского центра

### **3. Перечень вопросов к вступительным испытаниям**

1. Скоростная и нагрузочная характеристики двигателя. Обоснование оптимальной загрузки в различных условиях их использования.
2. Потребительские свойства тракторов и показатели их характеризующие.
3. Изменение Энергетических показателей трактора в зависимости от тягового усилия.
4. Теоретическая и рабочая скорость движения агрегата. Критерий оптимизации режима работы и допустимые ограничения.
5. Показатели, характеризующие энергетические свойства с.х. машин и факторы их определяющие.
6. Аналитический расчет ресурсосберегающего состава тягового МТА.

7. Основы кинематики МТА и критерии для выбора оптимального способа движения.
8. Производительность тяговых и особенности расчета комбинированных агрегатов.
9. Удельные показатели , характеризующие работу агрегата в условиях их использования.
10. Основные элементы операционной технологии ( на примере).
11. Критерии и методы оптимизации времени, качества и потерь при выполнении технологической операции.
12. Смежные процессы. Методика определения оптимального соотношения агрегатов в смежных звеньях.
13. Основные технологические модули при проектировании технологий возделывания и уборки сельскохозяйственных культур.
14. Организационные основы проектирования производственных процессов на примере посева зерновых и зернобобовых культур.
15. Технологические схемы кормодобывания. Основы оптимальной организации производственных процессов.
16. Транспортно- технологические комплексы уборки зерновых культур.
17. Транспортное обеспечение производственных процессов. Модель транспортной задачи. Функция цели, ограничения.
18. Оптимальная организация использования техники при одновременном выполнении производственных процессов. Модель распределительной задачи . Функция цели, ограничения.
19. Методы оптимизации структуры и состава системы машин для возделывания с.х. культур в конкретных почвенно- климатических условиях.
20. Методы оптимизации структуры и состава машинно-тракторного парка. Функция цели, ограничения.
21. Единичные и множественные показатели эксплуатационной надежности машин, агрегатов, звеньев, комплексов.
22. Нормирование прогнозируемой надежности машин, технических и технологических систем и производственных процессов.

23. Методы обеспечения надежности агрегатов, звеньев, технологических комплексов.
24. В.П. Горячкин – основатель дисциплины «Земледельческая механика».
25. Этапы научно – педагогической и научно – организаторской деятельности В.П. Горячкина.
26. Современные задачи и проблемы «Земледельческой механики»
27. Основные технологические процессы, выполняемые при возделывании с.х. культур.
28. Операции, виды и системы обработки почвы. Рабочие органы, машины и комплексы для их выполнения.
29. Рациональная формула В.П. Горячкина. Использование этой формы при комплектовании почвообрабатывающих агрегатов и проектировании почвообрабатывающей техники.
30. Подготовка почвообрабатывающих машин к работе, регулирование, контроль качества обработки почвы.
31. Задачи, способы и системы внесения удобрений. Комплексы машин для внесения минеральных и органических удобрений.
32. Основные рабочие органы машин для внесения удобрений. Обоснование их параметров и режимов работы. Регулирование.
33. Способы посева (посадки) с.х. культур. Классификация сеялок.
34. Основные рабочие органы посевных (посадочных) машин. Обоснование их параметров и режимов работы. Регулирование.
35. Виды ухода за растениями. Основные комплексы машин. Особенности подготовки машин к работе. Контроль качества их работы.
36. Производственные процессы уборки кормовых и зерновых культур. Агротехнические требования и контроль качества уборки.
37. Основные рабочие органы машин для уборки кормовых культур. Обоснование их параметров и режимов работы. Защита от аварийных поломок, регулирование.

38. Особенности расчета режущих аппаратов кормо- и зерноуборочных машин с МКШ и планетарным приводами.
39. Обоснование параметров и режимов работ молотильно – сепарирующих систем «классического» и аксиально – роторного типов. Регулирование МСС.
40. Энергетический баланс уборочного агрегата. Основные показатели оценки технического уровня агрегата.
41. Размерные характеристики частиц компонентов зернового вороха; выбор способа очистки и сортирования. Пропускная способность и оценка качества работы.
42. Типы, последовательность расчета воздушных сетей с.х. машин. Регулирование вентиляторов.
43. Сущность консервирования и сушки с.х. материалов; свойства зерна как объекта сушки. Расчет процесса конвективной сушки.
44. Уравнение тягового баланса трактора. Характеристика силы сопротивления с.-х. орудия и влияния ее на показатели работы трактора.
45. Энергетический баланс, потенциальная тяговая характеристика, номинальное тяговое усилие трактора. Анализ отдельных составляющих мощностного баланса по потенциальной тяговой характеристике.
46. Тяговый КПД трактора. Его изменение в зависимости от тяговой нагрузки и других условий работы трактора.
47. Методика расчета и построения тяговой характеристики трактора и ее основных показателей.
48. Тяговые испытания трактора. Цель, программа и методика проведения испытаний.
49. Грунт, почва, фон. Классификация почв, физико-механические свойства и характеристики. Взаимодействие колеса с почвой.
50. Колесо с пневматической шиной. Кинематический радиус. Влияние деформации шины на кинематический радиус колеса и коэффициент сопротивления качению.

51. Нормальная, тангенциальная и поперечная деформация шины. Показатели. Влияние на эксплуатационные свойства машины.
52. Ведомое колесо. Сопротивление качению ведомого колеса. Качение ведомого колеса с жестким ободом и с эластичной шиной по поверхности разной жесткости.
53. Ведущее колесо. Тяговый баланс. Режимы качения. Работа ведущего колеса. Коэффициент сцепления. Образование касательной силы тяги. Буксование движителя.
54. Гусеничный движитель, его кинематика и скорость поступательного движения трактора.
55. Предмет изучения тяговой динамики трактора. Классификация и источники возникновения динамических колебаний в тракторе.
56. Влияние колебаний в тракторе на использование мощности двигателя. Динамическая регуляторная характеристика двигателя и тяговодинамическая характеристика трактора.
57. Разгон трактора. Условия осуществления трогания и разгона. График изменения показателей при разгоне трактора. Факторы влияющие на разгон.
58. Тяговый баланс и динамическая характеристика автомобиля.
59. Топливная экономичность автомобиля. Влияние конструктивных параметров и эксплуатационных факторов.
60. Торможение автомобиля. Баланс сил. Блокировка колес, занос автомобиля. Антиблокировочные устройства.
61. Разгон автомобиля. Показатели. Конструктивные параметры и эксплуатационные факторы, влияющие на динамику разгона.
62. Проходимость самоходной машины. Показатели. Анализ профильной проходимости. Опорно-сцепная проходимость.
63. Тяговые свойства и проходимость машин с четырьмя ведущими колесами Циркуляция мощности. Паразитная мощность.
64. Структура технологического процесса ремонта машин. Сетевое планирование при ремонте машин.

65. Нормативно-техническая документация по технологиям технического обслуживания и ремонта.
66. Способы, средства и оборудование для очистки машин и деталей от загрязнений.
67. Критерии выбора оптимального способа восстановления изношенной поверхности детали.
68. Технологические процессы, используемые при восстановлении изношенных деталей.
69. Механическая обработка при изготовлении и восстановлении деталей.
70. Методы прогнозирования остаточного ресурса двигателя и агрегатов машин.
71. Виды и характеристики изнашивания деталей машин.
72. Методы определения износа деталей машин.
73. Кривая изнашивания и ее характерные свойства.
74. Дефектация изношенных деталей.
75. Комплектация деталей перед сборкой

### **Основная литература**

1. Халанский В.М., Балабанов В.И., Окнин Б.С. и др. Механизация растениеводства. Под редакцией доктора технических наук, профессора В.М. Халанского. М.: Издательство РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2014. - 524 с.
2. Кормопроизводство: учебник / Н.В. Парахин, И.В. Горбачев, Н.Н. Лазарев, С.С. Михалев, И.В. Кобозев .— 2-е изд., перераб. и доп. — М.: БИБКМ : ТРАНСЛОГ, 2015 .— 401 с.
3. Н.И. Кленин, С.Н. Киселев, А.Г. Левшин. Сельскохозяйственные машины. М.: КолосС, 2008.
4. Кутьков Г.М. Учебник "Тракторы и автомобили. Теория и технологические свойства". ИНФРА-М, 2016 г. 506 с.
5. Скороходов А.Н., Левшин А.Г. Производственная эксплуатация машинно-тракторного парка. – М.: БИБИКОМ; ТРАНСЛОГ, 2017. – 478 с.

6. Кравченко И.Н. Ресурсосберегающие технологии ремонта сельскохозяйственной техники: учебное пособие // И.Н. Кравченко, В.М. Корнеев, Д.И. Петровский. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2018. – 184 с.

### Дополнительная литература

1. Зангиев, А.А. Практикум по эксплуатации машинно-тракторного парка [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.А. Зангиев, А.Н. Скороходов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 464 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/87575>.

2. Федеральный регистр технологий производства продукции растениеводства. Система технологий.- М.: ИНФОРМАГРОТЕХ, 1999 .- 517 с.

3. Федоренко В.Ф. и др. Российские аналоги зарубежной сельскохозяйственной техники, импортозамещение агрегатов, запасных частей и расходных материалов: научн. Издание, -М.:ФГБНУ «Росинформагротех,2015. 340 с.

4. Кутьков Г.М., Сидоров В.Н., Богатырев А.В. Учебное пособие с грифом УМО. "Компьютерный расчет тягово-динамической характеристики трактора", изд. ФГБОУ ВТО МГАУ, 2011 г.60 с.

5. Кутьков Г.М., Лехтер В.Р. Теория трактора и автомобиля. Лабораторный практикум. М., ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА, 2015. 50 с.

6. "Колесные и гусеничные машины". Том IV-15, Энциклопедии машиностроения, М.: Машиностроение, 1997. 688

7. В.П. Горячкин: Собрание сочинений в трех томах (под ред. Н.Д. Лучинского). М.: Колос, 1965.

8. Алдошин Н.В., Горбачев И.В., Панов А.И., Пляка В.И. Сельскохозяйственные машины. Практикум. - М.: Изд. ФГБОУ ВПО «МГАУ», 2014.

9. Справочник инженера-механика сельскохозяйственного производства (в двух томах). - М.: Информагротех, 2011.

10. Ю.Ф. Лачуга, И.В. Горбачев, А.Ю. Измайлов и др. Система машин и технологий для комплексной механизации и автоматизации

сельскохозяйственного производства на период до 2020 года. Том I.

Растениеводство. – М.: ВИМ, 2012.

11. М.Н. Ерохин. В.П. Горячкин – выдающийся ученый, педагог. – М.: МГАУ, 2013.

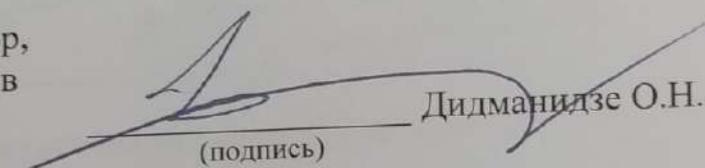
12. В.М. Халанский, И.В. Горбачев. Сельскохозяйственные машины. М.: КолосС, 2004-2006.

14. Кравченко И.Н. Технологическая подготовка предприятий технического сервиса: учеб. пособие // И.Н. Кравченко, В.М. Корнеев, Д.И. Петровский, Ю.В. Катаев. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2018. – 188 с.

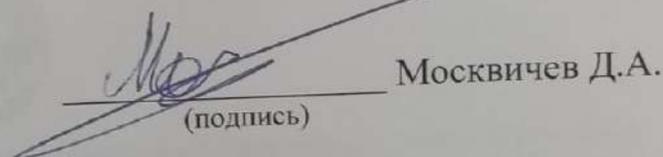
15. Чепурин А.В., Корнеев В.М., Кушнарев С.Л., Чепурина Е.Л., Кравченко И.Н., Орлов А.М. Надежность технических систем: Учебник / А.В. Чепурин, В.М. Корнеев, С.Л. Кушнарев, Е.Л. Чепурина, И.Н. Кравченко, А.М. Орлов. – М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2017. 293 с.

**Составители:**

Академик РАН, д.т.н., профессор,  
заведующий кафедрой тракторов  
и автомобилей

  
(подпись) Дидманидзе О.Н.

к.т.н., ассистент кафедры  
тракторов и автомобилей

  
(подпись) Москвичев Д.А.