

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации



Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Сибирский федеральный научный центр агробιοтехнологий
Российской академии наук
(СФНЦА РАН)

р.п. Краснообск Новосибирского района Новосибирской области, 630501
Тел/факс 8(383) 348-46-36 e-mail: so.prezidium@yandex.ru; www.sorashn.ru;
ОКПО 00024348; ОГРН 1025404349992; ИНН/КПП 5433107641/543301001

Принято
Решением Бюро Ученого совета
СФНЦА РАН
от « 09 » июня 2022 г.
Протокол № 2



Утверждаю:

Директор СФНЦА РАН

К.С. Голохваст

2022 г.

ПРОГРАММА

вступительного испытания по программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре

Группа научных специальностей:

4.3. Агроинженерия и пищевые технологии

Шифр научной специальности:

4.3.1. Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса

Нормативный срок освоения:

По очной форме обучения – 3 года

Краснообск
2022

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ

Данная программа предназначена для подготовки к вступительным испытаниям в аспирантуру по научной специальности: **4.3.1. Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса.**

Программа вступительных испытаний в аспирантуру подготовлена для соискателей, имеющих образование не ниже высшего (специалитет / магистратура) в соответствии с Приказом Минобрнауки России от 20.10.2021 № 951 "Об утверждении федеральных государственных требований к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов)"; паспортом научной специальности 4.3.1. Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса.

Целью программы вступительных экзаменов является проверка теоретических и практических навыков по научной специальности.

Задачи программы – проверить готовность поступающих к научному поиску с целью развития научных знания по научной специальности.

2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Направление исследований:

Свойства сельскохозяйственных сред и материалов, как объектов технологических воздействий, транспортировки и хранения.

Теория и методы технологического воздействия на объекты сельскохозяйственного производства (почву, растения, животных, зерно, молоко и др.).

Механизированные, автоматизированные и роботизированные технологии и технические средства для агропромышленного комплекса.

Мобильные и стационарные энергетические средства, машины, агрегаты, рабочие органы и исполнительные механизмы.

Методы и средства оптимизации технологий, параметров и режимов работы машин и оборудования.

Методы и средства изыскания, исследования альтернативных видов энергии, технические средства для их применения.

Энергетические средства на электроприводе и возобновляемых источниках энергии.

Методы, технологии и технические средства обеспечения экологической безопасности, переработки и утилизации отходов сельскохозяйственного производства, эколого-реабилитационные процессы и технологии.

Цифровые интеллектуальные технологии, автоматизированные и роботизированные технические средства для агропромышленного комплекса.

Физическое, математическое и компьютерное моделирование механизированных, автоматизированных, роботизированных и биомашинных систем.

Научно-технологическая политика, методологические основы формирования, оптимизация и прогноз развития комплексов, систем и парков машин.

Эволюция технического и технологического уровня машин и оборудования, закономерности и прогнозирование технического прогресса сельскохозяйственной техники и технологий.

Современное состояние технологий и технических средств механизации отраслей растениеводства и животноводства. Зональные технологии в растениеводстве. Технологии заготовки грубых и сочных кормов. Технологии послеуборочной обработки зерновых культур. Высокие и интенсивные технологии в отраслях с/х производства. Методы оценки топливно-энергетической эффективности операционных технологий и технических средств (основная и предпосевная обработка почвы, посев, уборка зерновых культур, заготовка и приготовление кормов). Развитие технологий и технических средств механизации процессов в отраслях с/х производства с учетом зональных условий. Методы и средства обеспечения безопасности жизнедеятельности в с/х производстве.

Классификация и типаж с/х тракторов. Требования к техническому уровню и оценочные показатели с/х тракторов. Концепция развития тракторного парка России. Состояние и перспективы формирования тракторного парка. Условия эксплуатации с/х тракторов, их воздействие на окружающую среду.

Направление исследований:

Методы и технические средства обеспечения надежности, долговечности, диагностики, технического сервиса, технологии упрочнения, ремонта и восстановления машин и оборудования.

Методы оценки качества материалов, металлов, технических жидкостей, изделий, машин, оборудования, поточных линий в агропромышленном комплексе.

Организация технического сервиса, ремонта, хранения, рециклинга, утилизации машин и оборудования.

Классификация и типаж с/х тракторов. Требования к техническому уровню и оценочные показатели с/х тракторов. Концепция развития тракторного парка России. Состояние и перспективы формирования тракторного парка. Условия эксплуатации с/х тракторов, их воздействие на

окружающую среду. Направления адаптации тракторов к условиям эксплуатации. Физико-механические свойства почвы. Свойства пневматической шины. Работа ведомого и ведущего колёс. Работа гусеничного движителя. Сравнительная оценка тракторов с разными движителями. Индикаторные и эффективные показатели автотракторных двигателей. Тепловой баланс двигателя внутреннего сгорания (ДВС). Регулировочные и основные характеристики ДВС, двигатели постоянной мощности (ДПМ). Влияние колебаний внешней нагрузки на энергетические и топливные показатели тракторных дизелей. Эффективность использования альтернативных видов топлива в автотракторных ДВС. Экологические показатели автотракторных двигателей. Кинематика и динамика ДВС. Концепция развития автотракторных двигателей, конструктивные особенности и применение. Температурный режим функциональных систем двигателя и агрегатов трансмиссии тракторов и автомобилей. Влияние природно-производственных факторов на температурный режим функциональных систем двигателя и трактора. Характеристики агрегатов трансмиссии и ходовой части тракторов, автомобилей и самоходных с/х машин. Уравнение тягового баланса трактора и автомобиля. Нормальные реакции почвы на колёса трактора и автомобиля. Энергетический баланс и потенциальная тяговая характеристика трактора. Динамическая и экономическая характеристики автомобиля. Тягово-динамическая характеристика и тяговый КПД трактора. Разгон тракторного агрегата. Тяговый расчёт трактора. Продольная и поперечная устойчивость трактора и автомобиля. Управляемость и манёвренность колёсных и гусеничных машин. Плавность хода, мероприятия по повышению плавности хода мобильных машин. Технологические свойства мобильных энергетических средств. Зависимость показателей технологических свойств от технических характеристик и конструктивных параметров тракторов. Тракторы тягово-энергетической концепции. Эргономические характеристики и автоматическое управление с/х тракторами и агрегатами. Требования безопасности к тракторам и автомобилям.

3. ПРИМЕРНЫЕ ВОПРОСЫ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА

Направление исследований:

Свойства сельскохозяйственных сред и материалов, как объектов технологических воздействий, транспортировки и хранения.

Теория и методы технологического воздействия на объекты сельскохозяйственного производства (почву, растения, животных, зерно, молоко и др.).

Механизированные, автоматизированные и роботизированные технологии и технические средства для агропромышленного комплекса.

Мобильные и стационарные энергетические средства, машины, агрегаты, рабочие органы и исполнительные механизмы.

Методы и средства оптимизации технологий, параметров и режимов работы машин и оборудования.

Методы и средства изыскания, исследования альтернативных видов энергии, технические средства для их применения.

Энергетические средства на электроприводе и возобновляемых источниках энергии.

Методы, технологии и технические средства обеспечения экологической безопасности, переработки и утилизации отходов сельскохозяйственного производства, эколого-реабилитационные процессы и технологии.

Цифровые интеллектуальные технологии, автоматизированные и роботизированные технические средства для агропромышленного комплекса.

Физическое, математическое и компьютерное моделирование механизированных, автоматизированных, роботизированных и биомашинных систем.

Научно-технологическая политика, методологические основы формирования, оптимизация и прогноз развития комплексов, систем и парков машин.

Эволюция технического и технологического уровня машин и оборудования, закономерности и прогнозирование технического прогресса сельскохозяйственной техники и технологий.

1. Классификация почвообрабатывающих машин и орудий.
2. Совмещение операций обработки почвы.
3. Качественные показатели обработки почвы.
4. Удельное тяговое сопротивление рабочих органов и машин.
5. Основные технологии обработки почвы.
6. Операционные технологии машинной обработки почвы.
7. Машины для внесения органических и минеральных удобрений.
8. Операционные технологии внесения в почву удобрений и защиты растений.
9. Техника безопасности и средства защиты при работе с удобрениями и ядохимикатами.
10. Способы посева зерновых культур, агротехнические требования.
11. Высевающие аппараты для рядового и гнездового посева.
12. Совмещение операций при посеве зерновых культур.
13. Подготовка посевных и посадочных машин к работе.
14. Посев (посадка) и обработка пропашных культур.
15. Способы уборки зерновых культур и трав.
16. Зональные технологии уборки зерновых и комплексы машин.
17. Рабочие процессы зерноуборочных комбайнов.
18. Рабочие процессы кормоуборочных комбайнов.

19. Регулирование зерноуборочных комбайнов на уборку различных культур.
20. Типы и регулирование измельчающих устройств кормоуборочных комбайнов.
21. Рабочие процессы машин первичной и вторичной очистки зерна.
22. Процесс сушки зерна.
23. Тепловой баланс сушильного агрегата.
24. Требования к очистке и сушке семенного, продовольственного и фуражного зерна.
25. Современные комплексы для очистки, сортирования и сушки зерна.
26. Рабочие органы и машины для посадки, обработки и уборки овощей.
27. Очистка, сортирование и транспортирование овощей.
28. Машины для заготовки кормов.
29. Машины и оборудование для переработки и приготовления кормов.
30. Машины и оборудование для раздачи кормов.
31. Механизация погрузочно-разгрузочных и транспортных работ в сельском хозяйстве.
32. Механизация водоснабжения животноводческих ферм.
33. Технологии и оборудование для удаления и переработки навоза.
34. Технологии и оборудование для доения коров и первичной обработки молока.
35. Комплексная механизация технологических процессов в свиноводстве.
36. Механизация технологических процессов в овцеводстве.
37. Комплексная механизация и автоматизация птицеводства.
38. Понятие о производственных процессах и операциях.
39. Классификация машинно-тракторных агрегатов (МТА).
40. Эксплуатационные свойства сельскохозяйственных машин.
41. Удельное сопротивление сельскохозяйственных машин-орудий.
42. Удельное сопротивление плуга.
43. Зависимость удельного сопротивления машин-орудий от скорости движения.
44. Характер изменения удельного сопротивления плуга от влажности почвы.
45. Тяговое сопротивление машин-орудий.
46. Приведенное сопротивление машин, потребляющих часть мощности двигателя через вал отбора мощности.
47. Неравномерность сопротивления машин-орудий.
48. Влияние на неравномерность сопротивления глубины обработки и количества машин-орудий (корпусов плуга).
49. Сопротивление сцепок.
50. Общее сопротивление агрегата.
51. Пути снижения сопротивления машин-орудий.

Направление исследований:

Методы и технические средства обеспечения надежности, долговечности, диагностики, технического сервиса, технологии упрочнения, ремонта и восстановления машин и оборудования.

Методы оценки качества материалов, металлов, технических жидкостей, изделий, машин, оборудования, поточных линий в агропромышленном комплексе.

Организация технического сервиса, ремонта, хранения, рециклинга, утилизации машин и оборудования.

1. Комплексные показатели надёжности машин.
2. Основные понятия и определение теории надёжности и ремонта: надёжность, дефект, повреждение, отказ функциональный и параметрический, восстановление, ремонт.
3. Средства заправки машин, техническое обслуживание оборудования нефтесклада, борьба с потерями нефтепродуктов.
4. Эксплуатационные затраты при работе машин; обоснование показателей, характеризующих эффективность использования машин и агрегатов.
5. Технологические методы повышения надёжности.
6. Рациональная организация нефтехозяйства.
7. Планирование материально-технического обеспечения работы машинно-тракторного парка.
8. Эксплуатационные и ремонтные мероприятия по повышению надёжности машин.
9. Виды, свойства и назначение топливно-смазочных материалов.
10. Определение необходимого технологического оборудования для ремонта машин.
11. Комплексная система технического обслуживания и ремонта машин в сельском хозяйстве; виды, периодичность и содержание технического обслуживания машин.
12. Сохраняемость, её показатели и методы определения.
13. Влияние условий эксплуатации на техническое состояние машин.
14. Конструктивные методы обеспечения надёжности. Резервирование.
15. Автоматическая наплавка (изношенных поверхностей деталей сельскохозяйственной техники) в среде углекислого газа.
16. Особенности технической эксплуатации зерноуборочных комбайнов.
17. Основные понятия и определения диагностики. Диагностические параметры. Методы и средства технического диагностирования. Маршрутная технология диагностирования агрегатов машин.
18. Долговечность, её показатели и методы определения.
19. Методы и стратегии технического обслуживания машин.

20. Классификация отказов. Предельное состояние. Критерии отказов и предельного состояния машин.
21. Восстановление корпусных деталей сельскохозяйственной техники (технологии).
22. Организация ремонта машин.
23. Безотказность, её показатели и методы определения.
24. Восстановление наружных и внутренних цилиндрических поверхностей деталей железнением и хромированием.
25. Проектирование предприятий технического сервиса. Грузопотоки.
26. Испытания машин на надёжность, программа и методика испытаний.
27. Виды дефектов изношенных поверхностей деталей сельскохозяйственной техники и причины их появления.
28. Затраты труда при работе машин и агрегатов и пути их снижения.
29. Виды изнашивания. Механизм изнашивания деталей машин и объясняющие его теории.
30. Планирование и организация технического обслуживания машин.
31. Современные методы определения оптимальной структуры парка машин.
32. Хранение машин. Виды и способы хранения. Расчёт количества антикоррозионных присадок.
33. Технологический процесс восстановления изношенных деталей склеиванием и нанесением полимерных покрытий.
34. Расчёт состава и проектирование работы машинно-тракторного парка.
35. Экспресс-методы ремонта машин.
36. Определение остаточной стоимости подержанных машин.
37. Старение машин. Физический и моральный износ.
38. Технический сервис в АПК страны, его сегментация.
39. Определение параметров плана испытаний.
40. Методика определения и анализ факторов, от которых зависит динамика и энергетика машин и агрегатов.
41. Ремонтпригодность, её особенности, показатели и методы определения.
42. Восстановление сопряжений между поверхностями деталей применением клеев.
43. Методика расчёта состава агрегатов (аналитический, графоаналитический способы).
44. Маркетинг и дилерская система технического сервиса.
45. Контроль качества сварки.
46. Определение явочно-списочного числа сотрудников предприятий технического сервиса.
47. Отечественный и зарубежный опыт организации технического обслуживания и ремонта.

48. Агрегатный метод ремонта машин.

49. Тяговый КПД трактора, КПД агрегата. Пути повышения тяговых показателей тракторов.

50. Методика определения периодичности технических обслуживаний и допустимых отклонений параметров тракторов, автомобилей с/х машин и оборудования.

51. Заливка жидким металлом (как способ восстановления сильно изношенных деталей).

52. Динамика машинно-тракторного агрегата (МТА), действующие силы, основные понятия динамики агрегатов, уравнение движения МТА.

53. Современные способы дефектоскопии и диагностики деталей с/х техники.

54. Обработка износостойких покрытий деталей шлифовальными кругами и электро-алмазным шлифованием.

55. Обкатка и испытание с/х техники после ремонта.

56. Факторы, определяющие ремонтпригодность машин (конструктивные производственно-технологические, эксплуатационные).

57. Технологический процесс восстановления изношенных деталей электролитическими покрытиями.

58. Расчёт производительности и баланса времени мобильных и стационарных агрегатов. Способы повышения производительности агрегатов.

59. Современные стратегии технического обслуживания тракторов и с/х машин.

60. Технологический процесс восстановления изношенных деталей пластическим деформированием.

4. СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

Рекомендуемая литература по направлению:

Свойства сельскохозяйственных сред и материалов, как объектов технологических воздействий, транспортировки и хранения.

Теория и методы технологического воздействия на объекты сельскохозяйственного производства (почву, растения, животных, зерно, молоко и др.).

Механизированные, автоматизированные и роботизированные технологии и технические средства для агропромышленного комплекса.

Мобильные и стационарные энергетические средства, машины, агрегаты, рабочие органы и исполнительные механизмы.

Методы и средства оптимизации технологий, параметров и режимов работы машин и оборудования.

Методы и средства изыскания, исследования альтернативных видов энергии, технические средства для их применения.

Энергетические средства на электроприводе и возобновляемых источниках энергии.

Методы, технологии и технические средства обеспечения экологической безопасности, переработки и утилизации отходов сельскохозяйственного производства, эколого-реабилитационные процессы и технологии.

Цифровые интеллектуальные технологии, автоматизированные и роботизированные технические средства для агропромышленного комплекса.

Физическое, математическое и компьютерное моделирование механизированных, автоматизированных, роботизированных и биомашинных систем.

Научно-технологическая политика, методологические основы формирования, оптимизация и прогноз развития комплексов, систем и парков машин.

Эволюция технического и технологического уровня машин и оборудования, закономерности и прогнозирование технического прогресса сельскохозяйственной техники и технологий.

Основная литература

1. Аверченков В.И., Федоров, В.П., Хейфец, М.Л. Основы математического моделирования технических систем: учебное пособие.- М.: Флинта, 2011.- 271 с.
2. Кутьков Г.М. Тракторы и автомобили. Теория и технологические свойства / Г.М. Кутьков.-М.: Колос, 2004.-504с.
3. Селиванов Н.И. Эксплуатационные свойства с/х тракторов. Учебное пособие / Н.И. Селиванов: Красноярский государственный аграрный университет. – Красноярск, 2010.-347с
4. Кленин Н.И. Сельскохозяйственные машины: учеб. для вузов / Н.И. Кленин, С.Н. Киселёв, А.Г. Левшин - М.: Колос, 2008. -816 с.
5. Спицын И.А. Сельскохозяйственная техника и технологии: учеб. пособие для вузов / И.А. Спицын и др.; под ред. И.А. Спицына.- М.: Колос, 2006.- 646 с.
6. Шарипов В.М. Тракторы. Конструкция: учебник для вузов. 2-е изд., испр. и перераб. / В.М. Шарипов, Д.В. Анелинский, Л.Х. Арустамов и др.; под общ. ред. В.М. Шарипова. - Москва: Машиностроение, 2012. - 790 с.
7. Тарасенко А.П. Современные машины для послеуборочной обработки зерна и семян. - М.: Колос, 2008.-232 с.
8. Шарипов В.М. Конструирование и расчет тракторов. М.: Машиностроение, 2009. - 752 с.
9. Зангиев А.А. Производственная эксплуатация машинно-тракторного парка / А.А. Зангиев, Г.П. Лышко, А.Н. Скорыходов. - М.: Колос, 1996. – 320 с.

10. Иофинов С.А. Эксплуатация машинно-тракторного парка / С.А. Иофинов, Г.П. Лышко. - М.: Колос, 1984. – 351 с.
11. Дегтерев Г.П. Технологии и средства механизации животноводства / Г.П. Дегтерев. - М.: Столичная ярмарка, 2010. – 384 с.
12. Кирсанов В.В. Механизация и технология животноводства: учебник / В.В. Кирсанов, Д.Н. Мурусидзе, В.Ф. Некрашевич, В.В. Шевцов, Р.Р. Филонов - М.: ИНФРА, 2013. - 585 с.
13. Виноградов П.Н. Проектирование и технологические решения малых ферм по производству молока и говядины: уч. пособие для вузов / П.Н. Виноградов, Л.П. Ерохина, Д.Н. - М.: Колос, 2008. - 120 с.
14. Федоренко И.Я. Технологические процессы и оборудование для приготовления кормов / И.Я. Федоренко. - М.: Форум, 2011. - 176 с.
15. Федоренко И.Я. Ресурсосберегающие технологии и оборудование в животноводстве / И.Я. Федоренко, В.В. Садов. - С.-Пб.: Лань, 2012. - 304 с.
16. Горбачев И.В. Сельскохозяйственные машины / В.М. Халанский, И.В. Горбачев. - М.: Колос, 2005.
17. Кленин Н.И. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины / Н.И. Кленин, А.Г. Егоров. - М.: Колос, 2006.
18. Иванов Н.М. Мобильная техника и технологии для послеуборочной обработки зерна и семян. Мобильные зерноочистительные машины / Н.М. Иванов, С.В. Леканов, Н.И. Стрикунов: методическое пособие. - Н.: Арéal, 2013. – 326 с.
19. Пучин Е.А. Технология ремонта машин / Е.А. Пучин, В.С. Новиков, Н.А. Очковский и др.: учебник - М.: Колос, 2011. - 488с.
20. Курчаткин В.В. Надежность и ремонт машин / В.В. Курчаткин, Н.Ф. Тельнов, К.А. Ачкасов и др. Под ред. В.В. Курчаткина. - М: Колос, 2000.-776 с.
21. А.Д. Ананьин А.Д. Диагностика и техническое обслуживание машин : учебник для студентов высш. учеб. заведений / А.Д. Ананьин, В.М. Михлин, И.И. Габитов и др.- М.: Академия, 2008.- 432 с.
22. Аллилуев В.А., Ананьин Л.Д., Михлин М.Д., Техническая эксплуатация МТП. - М.: ВО. Агропромиздат, 1991.- 368 с.
23. Атапин В.Г. Основы работоспособности технических систем. Автомобильный транспорт: учебник / В.Г. Атапин. - Новосибирск: изд-во НГТУ, 2007. - 316 с.
24. Завора В.А. Основы эксплуатации мобильных сельскохозяйственных агрегатов: Учебное пособие. - Барнаул: Из-во АГАУ, 2004. - 256 с.
25. Немцев А.Е. Система технического сервиса в АПК / А.Е Немцев: монография. – Н: ГУП РПО СО РАСХН, 2002. - 264 с.
26. Чепурин Г.Е. Инженерно-техническое обеспечение технологических процессов сельскохозяйственного производства / Г.Е.

Чепурин, А.И. Климок, Б.Д. Докин и др.: сборник трудов - Н: ГУП РПО СО РАСХН, 2006. - 156 с.

Дополнительная литература

1. Черепанов С.С. Использование земледельческих агрегатов / Часть 1.- М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2000. - 360 с.
2. Черепанов С.С. Использование земледельческих агрегатов / Часть 2.- М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2000. - 308 с.
3. Федоренко И.Я. Оборудование для доения коров и первичной обработки молока: учеб. пособие / И.Я. Федоренко, А.В. Борисов, А.Н. Матвеев, А.А. Смышляев. - Барнаул: Изд - во Алтайского ГАУ, 2005. - 235 с.
4. Васильев С.Н. Производство и использование комбикормов в коллективных и фермерских хозяйствах: Учебное пособие / С.Н. Васильев, И.Я. Федоренко, А.А. Эленшлегер и др.; Под общей редакцией И.Я. Федоренко. - Барнаул, 2003.-150 с.
5. Агеев Л.Е. Эксплуатация энергонасыщенных тракторов / Л.Е. Агеев, С.Х. Бахриев. - М.: Агропромиздат, 1991. - 271с.
6. Вагин Ю.Т. Практикум по механизации животноводства / Ю.Т. Вагин и др. - Минск: Ураджай, 2000. - 477с.

Рекомендуемая литература по направлению:

Методы и технические средства обеспечения надежности, долговечности, диагностики, технического сервиса, технологии упрочнения, ремонта и восстановления машин и оборудования.

Методы оценки качества материалов, металлов, технических жидкостей, изделий, машин, оборудования, поточных линий в агропромышленном комплексе.

Организация технического сервиса, ремонта, хранения, рециклинга, утилизации машин и оборудования.

Основная литература

1. Курчаткин В.В. Надежность и ремонт машин. / В. В. Курчаткин, Н. Ф. Тельнов, К. А. Ачкасов и др. Под ред. В. В. Курчаткина. - М: Колос, 2000. - 776 с.
2. А.Д. Ананьин А.Д. Диагностика и техническое обслуживание машин: учебник для студентов высш. учеб. заведений / А.Д. Ананьин, В.М. Михлин, И.И. Габитов и др. - М.: Академия, 2008. - 432 с.
3. Аллилуев В.А., Ананьин Л.Д., Михлин М.Д., Техническая эксплуатация МТП. - М.: ВО. Агропромиздат, 1991. - 368 с.
4. Атапин В.Г. Основы работоспособности технических систем. Автомобильный транспорт: учебник / В.Г. Атапин. - Новосибирск: изд-во НН ТУ, 2007. - 316 с.

5. Завора В.А. Основы эксплуатации мобильных сельскохозяйственных агрегатов: Учебное пособие.- Барнаул: Из-во АГАУ, 2004. - 256 с.

6. Немцев А.Е. Система технического сервиса в АПК / А.Е Немцев: монография – Н: ГУП РПО СО РАСХН, 2002. - 264 с.

7. Чепурин Г.Е. Инженерно-техническое обеспечение технологических процессов сельскохозяйственного производства / Г.Е. Чепурин, А.И. Климок, Б.Д. Докин и др.: сборник трудов. - Н: ГУП РПО СО РАСХН, 2006. - 156 с.

Дополнительная литература

1. Авдеев М.В. Технология ремонта машин и оборудования / М.В. Авдеев, Е.Л. Воловик, И.Е. Ульман. – М.: Агропромиздат, 1986. – 247 с.

2. Малкин В.С. Техническая эксплуатация автомобилей. Теоретические и практические аспекты. - М.: Академия, 2009. - 288 с.

3. Кузьмин Н.А. Техническая эксплуатация автомобилей. Закономерности изменения работоспособности. - М.: Форум, 2011. - 208 с.


4. Пискарев А.В. Надежность технологических систем машиноиспользования в растениеводстве: совершенствование методов проектирования и эксплуатации на основе системного подхода: монография / Новосиб. гос. аграр. ун-т. - Новосибирск, 2011. - 385 с.

5. Завора В.А. Техническая диагностика автотракторных двигателей агропредприятий: Учебное пособие / В.А. Завора, М.Ф. Татьянkin, В.И. Толокольников. Барнаул: Изд-во АГАУ, 251 с.


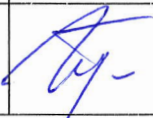
6. Савченко О.Ф., Добролюбов И.П. Автоматизированные технологические комплексы экспертизы двигателей / О.Ф. Савченко, И.П. Добролюбов. - Новосибирск.: изд-во НГГУ. - 272 с.

7. Чижов В.Н. Тенденции в развитии технического сервиса сельскохозяйственной техники: учеб. пособие / В.Н. Чижов. - Барнаул: изд-во Алт. ИНК АПК, 2010. - 216 с.

РАЗРАБОТАНО

Должность	ФИО	Подпись	Дата
Старший научный сотрудник лаборатории инновационной и информационной деятельности СибИМЭ СФНЦА РАН	Некрасова И.В.		23.05.22

СОГЛАСОВАНО

Должность	ФИО	Подпись	Дата
Руководитель СибИМЭ СФНЦА РАН чл.-корр. РАН, д-р техн. наук, проф.	Иванов Н.М.		06.06.2022
Начальник отдела аспирантуры и докторантуры – заведующий аспирантурой, д-р биол. наук	Бокина И.Г.		06.06.2022