

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Колин Андрей Эдуардович

Должность: ректор

Дата подписания: 27.09.2018 09:45:59

Уникальный программный ключ:

f6c6d686f0c899fdf76a1ed8b448452ab8cac6fb1af6547b6d40cdf1bdc60ae2

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Приморская государственная сельскохозяйственная академия»

«СОГЛАСОВАНО»

Декан инженерно-технологического
института

 Д.М. Журавлев

« 15 » июня 2016 г.

«Утверждаю»

Проректор по научной работе и
инновационным технологиям

 С.В. Иншаков

« 16 » июня 2016 г.

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

по образовательной программе высшего образования – программе подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по специальной дисциплине

Направление подготовки 35.06.04 – технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйствах

Специальность (профиль) 05.20.01 – технологии и средства механизации сельского хозяйства

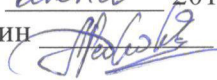
Специальность (профиль) 05.20.03 – технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве

Форма подготовки (очная/заочная)

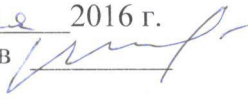
Программа вступительных испытаний составлена в соответствии с требованиями государственных образовательных стандартов высшего образования, федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования по программам специалитета.

Составители: канд. техн. наук, доцент кафедры эксплуатации и ремонта машин Редкокашин А.А.

Программа вступительных испытаний рассмотрена на заседании кафедры эксплуатации и ремонта машин. Протокол № 10 от « 14 » июня 2016 г.

Зав. кафедрой эксплуатации и ремонта машин  Редкокашин А.А.

Программа вступительных испытаний рассмотрена на заседании кафедры проектирования и механизации технологических процессов. Протокол № 9 от « 24 » мая 2016 г.

Зав. кафедрой проектирования и механизации технологических процессов 

Шишлов С.А.

Программа вступительных испытаний пересмотрена на заседании кафедры эксплуатации и ремонта машин:

Протокол № _____ от «_____» _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой _____ (Редкокашин А.А.)
(подпись)

Программа вступительных испытаний пересмотрена на заседании кафедры проектирования и механизации технологических процессов:

Протокол № _____ от «_____» _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой _____ (Шишлов С.А.)
(подпись)

Программа вступительных испытаний пересмотрена на заседании кафедры эксплуатации и ремонта машин:

Протокол № _____ от «_____» _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой _____ (Редкокашин А.А.)
(подпись)

Программа вступительных испытаний пересмотрена на заседании кафедры проектирования и механизации технологических процессов:

Протокол № _____ от «_____» _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой _____ (Шишлов С.А.)
(подпись)

АННОТАЦИЯ

Программа вступительных испытаний предназначена для поступающих на образовательную программу высшего образования - программу подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению 35.06.04 - Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве. Цель вступительных испытаний - выявление среди поступающих в аспирантуру наиболее способных и подготовленных к освоению образовательных программ высшего образования - программ подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре.

Вступительные испытания проводятся в форме устного экзамена.

Программа вступительных испытаний включает в себя:

- аннотацию;
- требования к поступающим;
- содержание вступительных испытаний по специальности 05.20.01 – Технологии и средства механизации сельского хозяйства;
 - вопросы вступительного экзамена по специальности 05.20.01 – Технологии и средства механизации сельского хозяйства;
 - список рекомендуемой литературы и источников по специальности 05.20.01 – Технологии и средства механизации сельского хозяйства.
- содержание вступительных испытаний по специальности 05.20.03 – Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве;
 - вопросы вступительного экзамена по специальности 05.20.03 – Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве;
 - список рекомендуемой литературы и источников.

I. ТРЕБОВАНИЯ К ПОСТУПАЮЩИМ

Поступающий в аспирантуру должен продемонстрировать знания и умения по эксплуатации машинно-тракторного парка и ремонту машин; сельскохозяйственным машинам; электротехнике, автоматике, электрооборудованию; механизации и технология животноводства, соответствующие предшествующему уровню подготовки.

II. СОДЕРЖАНИЕ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ 05.20.01 – ТЕХНОЛОГИИ И СРЕДСТВА МЕХАНИЗАЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Тема 1 Свойства сельскохозяйственных материалов и сред

Развитие идей академика В.П. Горячкина в современной земледельческой механике. Научные школы российских и зарубежных ученых.

Физико-механические свойства сельскохозяйственных сред и материалов (почвы, семян, растений).

Методы и средства изучения и математического описания свойств сельскохозяйственных сред и материалов в статике и динамике. Экспресс методы оценки компонентов почвы, растений, животных, микроорганизмов. Метрологическое обеспечение для определения свойств сред и технологических материалов.

Тема 2 Технологии и средства механизированной обработки

ПОЧВЫ.

Классификация почвообрабатывающих машин и орудий. Геометрические формы и размеры рабочих поверхностей. Расположение рабочих органов: корпусов плугов, зубовых и дисковых борон, лап культиваторов. Особенности рабочих органов для работы на повышенных скоростях. Активные рабочие органы. Совмещение операций обработки почвы.

Силы, действующие на рабочие органы и почвообрабатывающие агрегаты. Условия равновесия рабочих органов и машин. Кинематика и динамика почвообрабатывающих агрегатов, энергетические и эксплуатационно-технические показатели работы почвообрабатывающих машин. Совокупные затраты энергии на обработку почвы.

Проектирование почвообрабатывающих агрегатов.

Пути снижения затрат труда и энергии при обработке почвы. Качественные показатели обработки почвы.

Минимальная, почвозащитная и энергосберегающие обработки почвы.

Тема 3 Технологии и средства механизированного внесения удобрений и защиты растений от вредителей и болезней.

Основные виды удобрений, мелиорантов, ядохимикатов и их свойства. Механические свойства органических и минеральных удобрений. Агротехнические требования к выполнению технологических процессов.

Способы внесения удобрений (поверхностное, внутрпочвенное, локальное, ленточное и др.), требования к качеству выполнения технологических процессов применения удобрений и средств защиты растений. Алгоритм настройки машин химизации. Режимы работы машин. Методы оценки равномерности распределения удобрений.

Машины для внесения органических удобрений, агротехнические требования, типы рабочих органов и их регулировки. Теория и методы проектирования рабочих органов.

Методы защиты растений. Применяемые средства и их использование, рабочие органы и машины.

Химические и биологические методы защиты растений. Способы нанесения ядохимикатов на растения, опрыскивание и опыливание.

Классификация и комплексы машин и агрегатов для внесения в почву удобрений, мелиорантов и химических средств защиты растений.

Технология и технические средства дифференцированного внесения удобрений и химических средств защиты растений с применением системы позиционирования.

Протравливание семян, различные его виды. Теория сухого и мокрого протравливания.

Тема 4 Механизация посева и посадки с.-х. культур

Агротехнические требования к посевному и посадочному материалу. Способы посева и посадки. Агротехнические требования, рабочие процессы машин.

Высевающие аппараты для рядового и гнездового посева. Теория катушечного аппарата. Пневматические высевающие аппараты. Устройства для гнездового перекрестного посева.

Агротехнические требования для заделки семян. Виды сошников, условия равновесия. Силы, действующие на заделывающие органы. Устойчивость их хода.

Комплексы машин и агрегаты для посева и посадки сельскохозяйственных культур, их классификация.

Рассадопосадочные машины. Теория рабочего процесса высаживающего аппарата. Условия заделки растений в почву. Допустимая скорость движения машины.

Подготовка посевных и посадочных агрегатов к работе.

Тема 5 Совмещение механизированных процессов обработки почвы, внесения удобрений, посадки и посева

Значение совмещения рабочих процессов. Агротехнические требования.

Рабочие органы, дополнительные устройства для совмещенных процессов.

Комбинированные агрегаты для выполнения совмещенных процессов обработки почвы, внесения удобрений и посева сельскохозяйственных культур.

Совмещение операций при проведении культиваций пропашных культур: рыхление почвы, подрезание сорняков, внесение удобрений, внесение гербицидов, окучивание растений, нарезка поливных борозд, местное уплотнение почвы.

Технологические, кинематические, динамические, энергетические принципы построения и применения агрегатов для выполнения совмещенных операций.

Тема 6 Технологические процессы и средства механизации орошения сельскохозяйственных культур

Орошение. Оросительные системы. Их назначение и конструкционные элементы.

Полив. Способы полива растений: самотечный, поверхностный (по бороздкам, полосами, затопление), подпочвенный капиллярный и дождевание.

Насосные станции. Режимы орошения. Виды их, схемы.

Разборные передвижные и стационарные трубопроводы.

Дождевальные машины. Основные требования к дождевальным машинам. Техническая эксплуатация дождевальных машин и насосных станций.

Тема 7 Технологии и средства механизация уборки зерновых культур и трав

Способы уборки зерновых культур и трав, условия применения. Направления совершенствования способов и технических средств уборки. Зональные технологии уборки, комплексы машин.

Комплексы машин для уборки зерновых культур. Рабочие процессы зерно- и кукурузоуборочных комбайнов и комплексов машин для уборки кормовых культур.

Условия среза растений: высота среза. Кинематика ножа сегментно-пальцевого режущего аппарата (перемещение, скорость, ускорение).

Траектория абсолютного движения ножа сегментно-пальцевого режущего аппарата. Условия защемления стеблей режущей парой сегментно-пальцевого аппарата (обоснование величины угла наклона лезвия сегмента). Отгиб стеблей при работе сегментно-пальцевого режущего аппарата. Условия среза растений: подача площади нагрузок, высота среза.

Уравнение движения (траектории) планки мотовила. КПД мотовила

Факторы, определяющие сгребание и образование валка. Скорость движения машин, условия образования прямолинейного валка.

Подбор растений. Типы подборщиков. Условие чистого подбора. Кинематический режим работы подбирающих устройств.

Уравнение вымолота и сепарации зерна в барабанных и роторных молотильно-сепарирующих устройств. Энергозатраты на работу барабанов, роторов и битеров. Уравнение сепарации зерна из грубого и мелкого соломистого вороха.

Прессование растений. Плотность прессования. Силовые и энергетические параметры при прессовании.

Комплекс машин для уборки зерна различных культур. Переоборудование машин на уборку различных культур.

Тема 8 Механизация послеуборочной обработки семенного и продовольственного зерна и семян трав

Рабочие процессы машин предварительной первичной и вторичной очистки зерна; зерносушилок, зерноочистительных агрегатов и зерносушильных комплексов. Требования к чистоте очистки семян и товарного зерна.

Признаки делимости зерновых смесей, их статические характеристики. Разделение смесей по размерам, по аэродинамическим свойствам, по поверхности, по форме, по цвету.

Движение зерна по решетам, в ячеистых поверхностях. Типичные режимы работы плоских решет. Способы удаления зерен застрявших в отверстиях.

Схемы размещения решет и триеров. Пропускная способность зерноочистительных машин и агрегатов.

Основы теории сушки. Различные виды сушки. Температура теплоносителя. Уравнения и кривые сушки, экспозиции сушки. Пропускная способность сушилок. Тепловой баланс сушильного агрегата. Расход теплоты и топлива. Пути снижения теплоты. Использование возобновляемых источников тепла.

Современные комплексы машин для очистки, сортирования и сушки зерна. Основы проектирования комплекса машин и организация работ по послеуборочной обработке зерна. Определение числа поточных линий, выбор структуры предприятия обработки зерна и семян, а также технологического оборудования для поточных линий предприятий.

Тема 9 Механизация возделывания корне- и клубнеплодов

Технологические свойства клубней картофеля и корней сахарной свеклы и корнеплодов овощных культур, ботвы и почвенных комков.

Агротехнические требования к уборке корнеклубнеплодов. Применяемые рабочие органы для уборки ботвы, клубней и корней сахарной свеклы.

Технологические схемы машин. Теория вибрационного лемеха, отделения комков почвы, растительных остатков и твердых примесей.

Комплекс машин для уборки корнеклубнеплодов. Расчет машин. Кинематические, динамические, энергетические параметры.

Тема 10 Механизация возделывания и уборки овощей

Комплекс машин для возделывания и уборки овощей. Параметры и режимы основных узлов.

Кинематические, динамические, энергетические и эксплуатационно-технические основы агрегатирования овощеуборочных машин.

Оценка производительности и качества уборки. Снижение повреждаемости и потерь овощей.

Тема 11 Механизация животноводческих ферм

Современные технологии содержания сельскохозяйственных животных.

Комплекс машин и оборудования для механизации работ на животноводческих фермах и комплексах. Технологические комплексы, как биотехнические системы.

Механизация производственных процессов на животноводческих фермах в комплексах. Расчет и проектирование комбинатов, комплексов и системы машин и оборудования.

Автоматизированные поточно-технологические линии, их расчет и проектирование.

Механизация процесса кормления; зоотехнические требования, кормоприготовительные машины, технологии приготовления, раздачи кормов.

Комплекс машин и оборудования для приготовления, раздачи кормов, проектирование комплексов машин и кормоприготовительных цехов.

Планирование и организация работ в кормоцехах.

Водоснабжение ферм, предъявляемые требования.

Доение и первичная обработка молока. Технология машинного доения, зоотехнические, технические требования. Доильные аппараты. Комплексы машин для доения и первичной обработки молока, планирование и организация работ по доению и первичной переработке молока. Доильные установки.

Технология содержания птиц на птицефабриках. Зоотехнические и технические основы проектирования комплексов машин и оборудования для механизации работ в птицеводстве.

Микроклимат в животноводческих помещениях: предъявляемые требования. Технические средства.

III. ВОПРОСЫ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ 05.20.01 – ТЕХНОЛОГИИ И СРЕДСТВА МЕХАНИЗАЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Тема 1

1. Почва – как объект механической обработки (состояние, состав)
2. Технологические свойства почвы. Влияние технологических свойств почвы на обработку
3. Влияние механического состава и влажности на состояние почвы. Диаграмма состояния почвы.
4. Определение технологических свойств почвы (приборы, методика определения)

Тема 2

5. Рабочая поверхность почвообрабатывающих машин, как развитие трехгранного клина. Основы теории резания лезвием рабочих органов почвообрабатывающих машин
6. Построение профиля открытой борозды и лобового контура лемешно – отвальной поверхности.
7. Силовые характеристики рабочих органов плуга.
8. Условие равновесия плуга на горизонтальной плоскости.
9. Силовой анализ механизмов сельхозмашин (на примере плуга или культиватора).
10. Тяговое сопротивление плуга. Рациональная формула В.П.Горячкина, КПД плуга.
11. Принципы образования рабочих поверхностей плужных корпусов.
12. Классификация рабочих поверхностей плужных корпусов. Области применения.
13. Порядок построения рабочих поверхностей плужных корпусов. Графики изменения угла γ лемешно – отвальной поверхности.
14. Особенности рабочих органов и машин для минимальной, почвозащитной и энергосберегающих технологий обработки почвы
15. Основные конструктивно-технологические параметры рабочих органов машин поверхностной обработки почвы (бороны, культиваторы).
16. Силовая характеристика рабочих органов машин поверхностной обработки почвы.
17. Основные конструктивно-технологические параметры дисковых рабочих органов. Влияние конструктивно-технологических параметров на качество обработки почвы.
18. Технологический процесс работы машин с активными рабочими органами (траектории движения, показатели работы).

19. Определить расстояние между соседними дисками в батарее луцильника из условия, чтобы высота гребней C была не более 5 см. Диаметр диска $D=610$ мм, угол атаки $\alpha=20^\circ$.

20. Определить максимально допустимую глубину вспашки a без предплужника отвальным корпусом шириной захвата $b=40$ см. Найти соответствующее значение соотношения размеров класса k и угла наклона классов δ .

21. Подобрать тип и размеры лап культиватора в соответствии с ГОСТ 1343, подсчитать их общее количество n и определить рабочую ширину захвата культиватора B для междурядной обработки кукурузы, если защитная зона $C=10$ см и перекрытия лап $\Delta b=5$ см.

Тема 3

22. Интегрированная защита растений от болезней и вредителей. Порог эффективности применения средств защиты.

23. Протравливание семян. Теория сухого и мокрого протравливания.

24. Опрыскиватель ОПШ -15 обрабатывает посеы зерновых культур с нормой расхода $Q=150$ л/га. Определить путь S и время работы t агрегата после одной заправки, если агрегат движется со скоростью $V=8$ км/час и объем бака составляет $Q=2000$ л.

25. Определить минимальное число оборотов гладкого центробежного туковысевающего аппарата и соответствующую ширину рассева удобрений, если минимальный радиус подачи на горизонтальный диск $r_0=20$ см, его высота над уровнем почвы $H=1$ м, диаметр диска $D=60$ см, угол трения туков по металлу $\varphi=45^\circ$.

26. Определить минутный расход раствора ядохимиката протравлителем ПС-10А, если производительность $W=10$ т/час, доза внесения исходного ядохимиката $Q=10$ кг/т, вместимость смесителя $\vartheta=50$ л, а масса исходного ядохимиката, засыпаемого в смеситель, $M=25$ кг.

27. Опрыскиватель обрабатывает одновременно $n=18$ рядов посевов с междурядьем $b=45$ см при норме расхода $Q=400$ л/га. Определить скорость движения агрегата v , если каждый ряд обрабатывает 2 распылителя с удельным расходом $q=1,5$ л/мин.

Тема 4

28. Типы высевальных аппаратов и их рабочий процесс.

29. Закономерности движения зерна в катушечном высевальном аппарате.

30. Определение величины активной зоны катушечного высевального аппарата

31. Виды сошников, конструктивно-технологические параметры, обоснование параметров.

32. Рассчитать вылет маркеров при посеве заданным односеялочным агрегатом СЗ-3,6, при ширине колеи трактора МТЗ-80 1,4 м.
33. Определить ширину вскрываемой двухдисковым сошником бороздки, если радиус диска $R=150$ мм, угол раствора дисков $\varphi=10^\circ$, угол, определяющий положение стыка дисков $\lambda=15^\circ$.
34. Зерновая сеялка установлена на высев **8 млн.шт.** семян на га. Определить технологическую норму высева семян v кг/га, если абсолютная масса семян $p=40$ г (вес 1000 зерен).
35. Определить шаг посадки картофеля с междурядьями $v=60$ см и конечной густоте растений **50 тыс.** штук на га.
36. Рассчитать длину маркеров для сеялочного агрегата из трех сеялок СЗ-3,6, ширина колеи трактора ДТ-75 – 1350 мм.
37. Рассчитать количество высеваемых семян пшеницы за **20** оборотов приводного колеса сеялки СЗ-3,6 при норме высева **220 кг** на гектар.
38. Посев сахарной свеклы производится сеялкой ССТ-12. Определить количество семян N , размещаемых сеялкой на 1 погонном метре и норму высева Q в кг на гектар, если число ячеек диска высевающего аппарата $z = 90$, передаточное отношение $i= 0,158$, диаметр приводного колеса **0,5 м**, а масса 1000 семян $q= 22$ г.
39. Рассчитать длину маркеров для посевного агрегата, состоящего из сеялки СТВ-12 и трактора Т-70С.

Тема 5

40. Комбинированные агрегаты для выполнения совмещенных процессов обработки почвы, внесения удобрений и посева сельскохозяйственных культур.
41. Совмещение операций при проведении культиваций пропашных культур: рыхление почвы, подрезание сорняков, внесение удобрений, внесение гербицидов, окучивание растений, нарезка поливных борозд, местное уплотнение почвы.
42. Технологические, кинематические, динамические, энергетические принципы построения и применения агрегатов для выполнения совмещенных операций.

Тема 6

43. Способы полива растений. Процессы впитывания и фильтрации.
44. Основные элементы дождевальных систем.
45. Насосные станции. Режимы орошения. Виды их, схемы.
46. Разборные передвижные и стационарные трубопроводы.
47. Дождевальные машины. Основные требования к дождевальным машинам.

Тема 7

48. Скорость резания стеблей сегментно – пальцевым режущим аппаратом.
49. Кинематика ножа сегментно – пальцевого режущего аппарата (перемещение, скорость, ускорение).
50. Траектория абсолютного движения ножа сегментно – пальцевого режущего аппарата.
51. Отгиб стеблей при работе сегментно – пальцевого режущего аппарата.
52. Условия зацебления стеблей режущей парой сегментно – пальцевого аппарата (обоснование величины угла наклона лезвия сегмента).
53. Условия среза растений сегментно – пальцевым режущим аппаратом: подача площади нагрузок, высота среза.
54. Выбор радиуса мотовила на основе анализа уравнения траектории планки мотовила.
55. Уравнение движения (траектории) планки мотовила.
56. Взаимосвязь между основными параметрами бильного барабана. Вывод расчетной формулы пропускной способности комбайна.
57. Расчет диаметра и длины бильного и штифтового молотильных барабанов.
58. Основное уравнение молотильного барабана (теория В.П.Горячкина).
59. Уравнение вымолота и сепарации зерна в барабанных и роторно-сепарирующих устройствах.
60. Типичные режимы работы соломотрясов.
61. Показатели качества работы молотильно–сепарирующего устройства.
62. Коэффициенты недомолота, сепарации, дробления и засоренности.
63. Определить действительную величину хода ножа режущего аппарата косилки, если радиус кривошипа $R = 76$ мм, длина шатуна $L = 90$ см и величина дезакциала привода режущего аппарата $h = 20$ см.
64. Определить графическим способом начальную и конечную скорости режущего аппарата косилки КС – 2,1, при шаге $S = t = t_0 = 76$ мм, числе оборотов кривошипа $n = 500$ об/мин., ширине противорежущей пластины 20 мм, высоте сегмента $H = 76$ мм.
65. Определить ширину пучка стеблей, захватываемого планкой мотовила, если его радиус $R = 0,8$ м, число плпнок $z = 5$, скорость комбайна $V = 2$ м/с, угловая скорость вращения мотовила $\omega = 5$ с⁻¹.
66. Выбрать ширину захвата жатки и определить тип зерноуборочного комбайна, если поле имеет длину $S = 1000$ м, урожайность зерна $Q = 20$ ц/га, соломы 30 ц/га при влажности 16 %.

Тема 8

67. Рабочие процессы машин предварительной первичной и вторичной очистки зерна; зерносушилок, зерноочистительных агрегатов и

зерносушильных комплексов. Требования к чистоте очистки семян и товарного зерна.

68. Признаки делимости зерновых смесей, их статические характеристики. Разделение смесей по размерам, по аэродинамическим свойствам, по поверхности, по форме, по цвету.

69. Движение зерна по решетам, в ячеистых поверхностях. Типичные режимы работы плоских решет. Способы удаления зерен застрявших в отверстиях.

70. Схемы размещения решет и триеров. Пропускная способность зерноочистительных машин и агрегатов.

71. Работа воздушного потока в системах сепарации и последовательность расчета вентиляторов.

72. Основы теории сушки. Различные виды сушки. Температура теплоносителя.

73. Уравнения и кривые сушки, экспозиции сушки.

74. Тепловой баланс сушильного агрегата. Расход теплоты и топлива. Пути снижения теплоты. Использование возобновляемых источников тепла

Темы 9, 10

75. Комплекс машин для уборки корнеклубнеплодов. Кинематические, динамические и энергетические параметры.

76. Технологические схемы машин для уборки корнеклубнеплодов.

77. Теория вибрационного лемеха, отделения комков почвы, растительных остатков и твердых примесей.

78. Комплекс машин для возделывания и уборки овощей. Параметры и режимы основных узлов.

79. Кинематические, динамические, энергетические и эксплуатационно-технические основы агрегатирования овощеуборочных машин.

Тема 11

80. Основы теории измельчения кормов. Степень измельчения, удельные поверхности.

81. Расчет навозоуборочных транспортеров.

82. Расчет потребного воздухообмена для животноводческих помещений.

83. Определение времени впуска и откачивания воздуха из 4-й камеры пульсатора доильного аппарата.

84. Расчет шнековой корнеклубенмойки.

85. Объединенная энергетическая теория измельчения. Рабочая формула проф. Мельникова С.В. для расчета энергоемкости процесса измельчения.

86. Расчет регенераторов тепла, используемых при пастеризации и охлаждении молока.

87. методика расчета кормоприготовительных пунктов в животноводстве.

88. Теория и расчет молочных сепараторов. Производительность сепаратора.
89. Теория и расчет вакуумных насосов доильных установок.
90. Основы теории резания со скольжением по акад. Горячкину В.П.
91. Проектирование схемы режущего аппарата соломосилосорезки с прямолинейным лезвием.
92. Типы доильных установок. Организация машинного доения кормов.
93. Проектирование схемы режущего аппарата соломосилосорезки с прямолинейным лезвием.
94. Типы доильных установок. Организация машинного доения коров.
95. Мобильные и стационарные кормораздатчики, их преимущества и недостатки.
96. Диаграмма рабочего процесса трехтактного доильного аппарата и расчет основных параметров пульсатора и коллектора.
97. Рассчитать величину вакуумметрического давления в 4-й камере пульсатора двухтактного доильного аппарата при переключении с такта сосания на такт сжатия при следующих исходных данных: диаметр мембраны $D_m=0,047$ м, диаметр нижнего клапана $D_{bk}= 0,027$ м, сила тяжести клапанной системы пульсатора $G_k=0,08$ Н. Величина вакуумметрического давления в вакуумпроводе $h=50$ кПа. Жесткостью мембраны пренебречь.
98. Рассчитать величину вакуумметрического давления в 4-й камере пульсатора двухтактного доильного аппарата «Волга» при переключении с такта сосания на такт сжатия при следующих исходных данных: диаметр мембраны $D_m=0,05$ м, диаметр нижнего клапана $D_{bk}= 0,04$ м, сила тяжести клапанной системы пульсатора $G_k=0,12$ Н. Величина вакуумметрического давления в вакуумпроводе $h=50$ кПа. Жесткостью мембраны пренебречь.
99. Рассчитать степень однородности кормовой смеси состоящей из 40% гороха и 60% овса, если в шести пробах содержание гороха составило 37, 38, 37, 40, 42 и 41%

**IV. СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИСТОЧНИКОВ
ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ 05.20.01 – ТЕХНОЛОГИИ И СРЕДСТВА
МЕХАНИЗАЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА**

Наименование	Наличие в библиотеке, экз
а) основная	
1. Зангиев А.А., Лышко Г.П., Скороходов А.Н. Производственная эксплуатация машинно-тракторного парка. - М.: Колос, 1996. – 240 с.	59
2 Аллилуев, В.А. Техническая эксплуатация машинно-тракторного парка [Текст] / В.А. Аллилуев, А.Д. Ананьин, В.М. Михлин. - М.: Агропромиздат, 1991.-232с.	209
3 Аллилуев, В.А. Практикум по эксплуатации машинно-тракторного парка [Текст] / В.А. Аллилуев, А.Д. Ананьин, А.Х. Морозов. – М.: Агропромиздат, 1987. – 273 .с	67
4. Вахламов В.К. Автомобили. Эксплуатационные свойства: Учебник для ВУЗов по специальности “Автомобили и автомобильное хозяйство”. -М.: Академия, 2005. -240с.	50
5. Скотников В.А. и др. Основы теории и расчета трактора и автомобиля. –М.: Агропромиздат, 1986 г.-383 с.	85
3. Чудаков Д.А. Основы теории и расчета трактора и автомобиля. –М.: Колос, 1972 г. –384 с.	95
6 Кленин Н.И. Сельскохозяйственные машины: учебник / Н.И. Кленин, С.Н. Киселев, А.Г. Левшин. –М.: Колос, 2008. -816с	150
7 Кленин Н.И., Сакун В.А. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины. –М.: Колос, 1994	77
8 Листопад Г.Е. и др. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины. –М.: Колос, 1986	13
9 Практикум по расчетному курсу сельскохозяйственных машин /Иофинов А.П., Самигуллин А.С., Хангильдин Э.В./ Под редакцией А.С.Самигуллина. –Уфа: БГАУ, 2007.-236с	102
10 Механизация и технология животноводства/ В.В. Кирсанов, Д.Н. Мурусидзе, В.Ф. Некрашевич и др.- М.: КолосС, 2007.- 584с.	50
11 Машиностроение. Энциклопедия: В 40 т. Ред совет: К.В.Фролов и др. Т.IV – 16 Сельскохозяйственные машины и оборудования. / И.Л.Ксенович, Т.П.Варлемов, Н.Н.Колгин и др. Под ред. И.Л.Ксеновича.: М.: Машиностроение. 1998-720с	100
б) дополнительная	
12 Иофинов, С.А. Эксплуатация машинно-тракторного парка [Текст] / С.А. Иофинов, Г.П. Лышко. - М.: Колос, 1984.-351с.	93
13 Техническое обслуживание и ремонт машин в сельском хозяйстве [Текст]: учеб. пособие / В.И. Черноиванов [и др.] - Москва-Челябинск: ГОСНИТИ, ЧГАУ, 2003. - 992 с.	10

14 Зангиев, А.А. Практикум по эксплуатации МТП [Текст]: учеб. пособие/ А.А. Зангиев, А.Н. Скороходов. – М.: Колос, 2006.-317с.	100
15 Иларионов В.А. Теория и конструкция автомобиля -М.: Машиностроение, 1992 г. –219с.	20
16 Ксеневич И.А. Тракторы и автомобили -М.: Колос, 1991 г. – 384 с.	18
17 Периодическая литература: «Тракторы и СХМ», «Техника в сельском хозяйстве», «Механизация и электрификация сельского хозяйства», «За рулем».	
18 Гуревич А.И., Болотов А.К., Судницын В.А. Конструкция тракторов и автомобилей - М.: ВО агропромиздат, 1989. - 366 с.	150
19 Ксеневич И.П., Шарипов В.М. Тракторы. - М.: Машиностроение, 2000. -821с.	100
20 Вишняков Н.Н., Вахламов В.К., Нарбут А.Н., Шлиппе И.С., Островцев А.Н. Автомобиль. Основы конструкции. - М.: Машиностроение, 1989. -302с.	50
21 Халанский В.М., Горбачев И.В.Сельскохозяйственные машины: -М.:КолосС, 2003.-624с	105
22 Кленин Н.И. В.Г.Егоров. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины. –М.:КолосС, 2003.-464с	291
23 Карпенко А.Н., Халанский В.М. Сельскохозяйственные машины. –М.: Колос, 1989. -627с	250
24 Иофинов А.П. и др. Машины для уборки зерновых культур -Уфа: БГАУ, 2005.	100
25 Самигуллин А.С. Технология и оборудования для переработки зерна. – Уфа: БГАУ. 2000- 90с.	50
26. Самигуллин А. С. Зерносушилки -Уфа: БГАУ, 2001. -69 с.	100
27. Марченко М.Н., Личман Г.И., Шебалкин А.Е. Механизация внесения органических удобрений. –М.: Агропромиздат, 1990.	2
28 Горячкин В.П. Собрание сочинений в 3-х томах. М.: Колос , 1968 г	5
29 Личман Г.И., Марченко Н.М. Механика и технологические процессы применения органических удобрений. М: ВИМ, 2001 г	
30 Юхин Г.П. Алгоритмическое и программное обеспечение для расчетов параметров средств механизации животноводческих ферм. – Уфа: БГАУ, 2002.-188с.	25
31 Короткевич А.В. Основы испытаний сельскохозяйственной техники. Мн.: БАТУ, 1998 г.	3
32 Митков А.Л., Кардашевский С.В. Статистические методы в сельхозмашиностроении. М.: Машиностроение, 1978 г.	

V. СОДЕРЖАНИЕ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ 05.20.03 – ТЕХНОЛОГИИ И СРЕДСТВА ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Тема 1 Методы исследований и испытания сельскохозяйственных машин и оборудования

Испытание сельскохозяйственных машин. Виды испытаний. Общая методика испытаний. Методы оценки качества работы и надежности машин, технического уровня и соответствия требованиям стандартов

Тема 2 Теоретические основы производственной эксплуатации машинно-тракторных агрегатов

Эксплуатационные свойства сельскохозяйственных машин. Их тяговое сопротивление. Тяговое сопротивление плуга. Зависимость удельного сопротивления машин-орудий от скорости движения. Характер изменения удельного сопротивления плуга в зависимости от влажности почвы. Приведенное сопротивление машин, потребляющих часть мощности двигателя через вал отбора мощности. Неравномерность (колебания) сопротивления машин-орудий. Общее сопротивление агрегата. Пути снижения сопротивления машин-орудий.

Эксплуатационные режимы работы двигателей МТА. Регуляторная характеристика двигателя. Неустановившийся характер нагрузки тракторного двигателя. Коэффициент допустимого использования крюкового усилия. Выбор режима работы двигателя при его недогрузке.

Тяговый баланс и уравнение движения агрегата. Анализ составляющих тягового баланса. Касательная сила тяги. Условие нормального сцепления движителей с почвой.

Сопротивление перекачиванию и подъему трактора. Влияние рельефа и агрофона на тяговые показатели трактора. Способы повышения тягово-сцепных качеств трактора.

Баланс мощности машинно-тракторного агрегата и расчет его составляющих. Теоретическая и рабочая скорость движения агрегата. Общий и тяговый КПД трактора. Тяговая характеристика трактора и использование ее в эксплуатационных расчетах.

Расчет составов и комплектование агрегатов. Требования, предъявляемые к агрегатам. Выбор трактора и машин-орудий. Определение рабочих передач трактора для расчета составов агрегата. Определение количества машин-орудий на выбранных передачах и подбор сцепки. Определение сопротивления агрегата и скорости движения на выбранных передачах. Методика выбора оптимального состава и режима работы для

пахотных и широкозахватных агрегатов. Расчет показателей загрузки трактора на выбранной передаче.

Способы движения агрегатов. Кинематические характеристики трактора и агрегата. Радиус поворота агрегата. Виды поворотов и их длина. Обоснование необходимой ширины поворотной полосы. Способы движения агрегатов. Коэффициент рабочих ходов и выбор оптимальной ширины загона.

Производительность агрегатов. Теоретическая, эксплуатационная и расчетная (техническая) производительность. Фактический и нормативный баланс времени смены, расчет технического значения коэффициента использования рабочего времени. Выражение производительности агрегата через мощность двигателя. Характер зависимости между мощностью двигателя и производительностью агрегата. Пути повышения производительности машинно-тракторных агрегатов.

Эксплуатационные затраты при работе агрегатов. Расход топлива, затраты труда и механической энергии на единицу площади (продукции) и пути их снижения. Энергетический КПД агрегата и пути его повышения.

Тема 3 Техническое нормирование полевых механизированных работ

Понятие о нормах выработки и расхода топлива. Методы нормирования труда. Установление норм выработки и расхода топлива по справочникам типовых норм. Необходимость дифференциации норм.

Тема 4 Расчет состава, планирование работы и анализ показателей использования МТП

Методы расчета состава и планирования работы МТП. Расчет состава МТП на основе графика загрузки тракторов. Экономико-математические методы оптимизации состава МТП и распределения агрегатов по операциям. Критерии оптимизации, их недостатки и преимущества.

Определение потребности в нефтепродуктах, запчастях, узлах и агрегатах обменного фонда. Определение уровня механизации операции и возделывания культуры, энерговооруженности труда и энергообеспеченности. Показатели эффективности использования машинно-тракторного парка, их определение.

Основы энергетической оценки МТА, технологий и МТА.

Задачи, структура и принципы организации инженерно-технической службы сельхозпредприятий. Служба надзора за техническим состоянием машин. Порядок учета и регистрации с.-х. техники. Периодический технический осмотр. Рассмотрение претензий владельцев машин по поводу некачественной вновь приобретенной и отремонтированной техники.

VI. ВОПРОСЫ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ 05.20.03 – ТЕХНОЛОГИИ И СРЕДСТВА ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Тема 1

1. Методы теоретических и экспериментальных исследований сельхозмашин и их рабочих органов.
2. Методы оценки качества работы и надежности машин, технического уровня и соответствия требованиям стандартов.
3. Приборы, применяемые при испытании сельскохозяйственных машин.

Тема 2

4. Понятие о производственных процессах и операциях.
5. Классификация машинно-тракторных агрегатов (МТА).
6. Эксплуатационные свойства сельскохозяйственных машин.
7. Удельное сопротивление сельскохозяйственных машин-орудий.
8. Удельное сопротивление плуга.
9. Зависимость удельного сопротивления машин-орудий от скорости движения.
10. Характер изменения удельного сопротивления плуга от влажности почвы.
11. Тяговое сопротивление машин-орудий.
12. Приведенное сопротивление машин, потребляющих часть мощности двигателя через вал отбора мощности.
13. Неравномерность сопротивления машин-орудий.
14. Влияние на неравномерность сопротивления глубины обработки и количества машин-орудий (корпусов плуга).
15. Сопротивление сцепок.
16. Общее сопротивление агрегата.
17. Пути снижения сопротивления машин-орудий.
18. Эксплуатационные режимы работы двигателей МТА.
19. Регуляторная характеристика двигателя.
20. Коэффициент приспособляемости двигателя по крутящему моменту.
21. Кинетическая энергия, которая может быть использована для преодоления кратковременных перегрузок агрегата.
22. Неустановившейся характер нагрузки тракторного двигателя.
23. Причины колебаний момента сопротивления на валу двигателя.
24. Коэффициент допустимого использования крюкового усилия трактора.
25. Выбор режима работы двигателя при его недогрузке.
26. Чем объясняется экономия топлива при работе на частичных режимах двигателя и на более высокой передаче трактора.
27. Тяговый баланс МТА.

28. Уравнение движения агрегата.
29. Касательная сила тяги.
30. Условие нормального сцепления движителей с почвой.
31. Чем ограничиваются тяговые возможности трактора при несоблюдении условия нормального сцепления двигателей с почвой.
32. Влияние агрофона на сопротивление перекачиванию и крюковое усилие трактора.
33. Влияние рельефа на тяговые показатели трактора.
34. Способы повышения тягово-сцепных качеств тракторов.
35. Теоретическая скорость движения агрегатов.
36. Рабочая скорость движения агрегатов.
37. Определение буксования движителей.
38. Баланс мощности МТА.
39. Классы агрофонов, на которых снимается тяговая характеристика трактора.
40. Чем объясняется наклон кривой рабочей скорости трактора к оси абсцисс.
41. Чем объясняется изменение наибольшего значения крюковой мощности на различных передачах.
42. Почему на тяговой характеристике трактора приводится только одна кривая буксования.
43. Как используется тяговая характеристика трактора в эксплуатационных расчетах.
44. Требования, предъявляемые к МТА.
45. Как выбирается тип, марка трактора и машин-орудий при составлении агрегатов.
46. На каких передачах трактора ведется расчет состава агрегата.
47. Как определяется количество машин-орудий на различных передачах трактора.
48. Как подбирается сцепки.
49. Как рассчитывается сопротивление агрегата при движении на и под уклон.
50. Определение скорости движения агрегата при движении на подъем.
51. Определение скорости движения агрегата при движении под уклон.
52. Расчет средневзвешенной скорости движения агрегата.
53. Методика выбора оптимального состава пахотного агрегата.
54. Методика выбора оптимальных составов широкозахватных агрегатов.
55. Определение действительного значения коэффициента использования крюкового усилия трактора.
56. Определение коэффициента использования крюковой мощности трактора.
57. Расчет эффективной мощности двигателя, тягового К.П.Д. трактора и коэффициента загрузки двигателя.
58. Кинематические характеристики трактора и агрегата.

59. Радиус поворота агрегатов с навесными машинами.
60. Радиус поворота агрегатов с прицепными машинами.
61. Виды поворотов и их длина.
62. Обоснование необходимой ширины поворотной полосы.
63. Способы движения агрегатов.
64. Коэффициент рабочих ходов агрегатов.
65. Выбор оптимальной ширины загона.
66. Теоретическая производительность агрегата.
67. Эксплуатационная производительность агрегата.
68. Техническая производительность агрегата.
69. Фактический баланс времени смены.
70. Нормативный баланс времени смены.
71. Расчет технического значения коэффициента использования времени смены.
72. Выражение производительности агрегата через мощность двигателя.
73. Характер зависимости между мощностью двигателя и производительностью агрегата.
74. Пути повышения производительности МТА.
75. Расход топлива на единицу площади и пути его снижения.
76. Затраты труда на единицу площади и пути их снижения.
77. Затраты механической энергии на единицу площади и пути их снижения.
78. Энергетический КПД агрегата и пути его повышения.

Тема 3

79. Методика отнесения хозяйства (подразделения) к той или иной группе норм по пахотным и непахотным работам.
80. Как рассчитывается обобщенный поправочный коэффициент на производительность агрегатов.

Тема 4

81. Понятие об условном гектаре.
82. Понятие об условном тракторе.
83. Методика перевода физических объемов работ в гектары условной пахоты.
84. Методика расчета состава машинно-тракторного парка (МТП) по графику загрузки тракторов.
85. Методика построения интегральной кривой среднего расхода топлива.
86. Какой МТП называется оптимальным.
87. Критерии оптимизации МТП.
88. Критерии, применяемые при оптимизации плана использования МТА.
89. Как устанавливается годовая потребность в нефтепродуктах.

90. Определение потребности в запчастях.
91. Расчет необходимого количества узлов и агрегатов обменного фонда.
92. Энерговооруженность труда.
93. Энергообеспеченность.
94. Уровень механизации операции.
95. Уровень механизации возделывания культуры.
96. Основные показатели эффективности использования МТП.

VII. СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИСТОЧНИКОВ ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ 05.20.03 – ТЕХНОЛОГИИ И СРЕДСТВА ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Наименование	Наличие в библиотеке, экз
а) основная	
1. Карабаницкий А. П. Теоретические основы производственной эксплуатации МТП: учебное пособие для вузов / А. П. Карабаницкий, Е. А. Кочин.- М.: КолосС, 2009.-95 с.	35
2. Ананьин А. Д. Диагностика и техническое обслуживание машин / А. Д. Ананьин, В. М. Михлин, И. И. Габитов и др.-М.: Изд. Центр «Академия», 2008.-432 с.	33
3. Зангиев А. А. Эксплуатация машинно-тракторного парка / А. А. Зангиев, А. В. Шпилько, А. Г. Левшин.-М.: КолосС, 2007.- 319 с.	30
4. Вахламов В.К. Автомобили. Эксплуатационные свойства: Учебник для ВУЗов по специальности “Автомобили и автомобильное хозяйство”. -М.: Академия, 2005. -240с.	40
5. Скотников В.А. и др. Основы теории и расчета трактора и автомобиля. –М.: Агропромиздат, 1986 г.-383 с.	85
3. Чудаков Д.А. Основы теории и расчета трактора и автомобиля. – М.: Колос, 1972 г. –384 с.	95
6. Кленин Н.И. Сельскохозяйственные машины: учебник / Н.И. Кленин, С.Н. Киселев, А.Г. Левшин. –М.: КолосС, 2008. -816с	70
7. Кленин Н.И., Сакун В.А. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины. –М.: Колос, 1994	77
8. Листопад Г.Е. и др. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины. –М.: Колос, 1986	13
9. Практикум по расчетному курсу сельскохозяйственных машин /Юофинов А.П., Самигуллин А.С., Хангильдин Э.В./ Под редакцией А.С.Самигуллина. –Уфа: БГАУ, 2007.-236с	52
10. Механизация и технология животноводства/ В.В. Кирсанов, Д.Н. Мурусидзе, В.Ф. Некрашевич и др.- М.: КолосС, 2007.- 584с.	50

11. Машиностроение. Энциклопедия: В 40 т. Ред совет: К.В.Фролов и др. Т.IV – 16 Сельскохозяйственные машины и оборудования. / И.Л.Ксенович, Т.П.Варлемов, Н.Н.Колгин и др. Под ред. И.Л.Ксеновича.: М.: Машиностроение. 1998-720с	30
б) дополнительная	
12. Зангиев А.А., Лышко Г.П., Скороходов А.Н. Производственная эксплуатация машинно-тракторного парка. - М.: Колос, 1996. – 240 с.	59
13. Аллилуев, В.А. Техническая эксплуатация машинно-тракторного парка [Текст] / В.А. Аллилуев, А.Д. Ананьин, В.М. Михлин. - М.: Агропромиздат, 1991.-232с.	89
14. Аллилуев, В.А. Практикум по эксплуатации машинно-тракторного парка [Текст] / В.А. Аллилуев, А.Д. Ананьин, А.Х. Морозов. – М.: Агропромиздат, 1987. – 273 .с	67
15. Иофинов, С.А. Эксплуатация машинно-тракторного парка [Текст] / С.А. Иофинов, Г.П. Лышко. - М.: Колос, 1984.-351с.	93
16. Техническое обслуживание и ремонт машин в сельском хозяйстве [Текст]: учеб. пособие / В.И. Черноиванов [и др.] - Москва-Челябинск: ГОСНИТИ, ЧГАУ, 2003. - 992 с.	10
17. Зангиев, А.А. Практикум по эксплуатации МТП [Текст]: учеб. пособие/ А.А. Зангиев, А.Н. Скороходов. – М.: Колос, 2006.-317с.	100
18. Иларионов В.А. Теория и конструкция автомобиля -М.: Машиностроение, 1992 г. –219с.	20
19. Ксенович И.А. Тракторы и автомобили -М.: Колос, 1991 г. –384 с.	18
20. Периодическая литература: «Тракторы и СХМ», «Техника в сельском хозяйстве», «Механизация и электрификация сельского хозяйства», «За рулем».	
21. Гуревич А.И., Болотов А.К., Судницын В.А. Конструкция тракторов и автомобилей - М.: ВО агропромиздат, 1989. - 366 с.	150
22. Ксенович И.П., Шарипов В.М. Тракторы. - М.: Машиностроение, 2000. -821с.	100
23. Вишняков Н.Н., Вахламов В.К., Нарбут А.Н., Шлиппе И.С., Островцев А.Н. Автомобиль. Основы конструкции. - М.: Машиностроение, 1989. -302с.	50
24. Халанский В.М., Горбачев И.В.Сельскохозяйственные машины: - М.:КолосС, 2003.-624с	105
25. Кленин Н.И. В.Г.Егоров. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины. –М.:КолосС, 2003.-464с	291
26. Карпенко А.Н., Халанский В.М. Сельскохозяйственные машины. –М.: Колос, 1989. -627с	250
27. Иофинов А.П. и др. Машины для уборки зерновых культур - Уфа: БГАУ, 2005.	100
28. Самигуллин А.С. Технология и оборудования для переработки зерна. – Уфа: БГАУ. 2000- 90с.	50
29. Самигуллин А. С. Зерносушилки -Уфа: БГАУ, 2001. -69 с.	100

30. Марченко М.Н., Личман Г.И., Шебалкин А.Е. Механизация внесения органических удобрений. –М.: Агропромиздат, 1990. 2
31. Горячкин В.П. Собрание сочинений в 3-х томах. М.: Колос , 1968 5
г
- 32 Личман Г.И., Марченко Н.М. Механика и технологические процессы применения органических удобрений. М: ВИМ, 2001 г 4
33. Юхин Г.П. Алгоритмическое и программное обеспечение для расчетов параметров средств механизации животноводческих ферм. – Уфа: БГАУ, 2002.-188с. 25
34. Короткевич А.В. Основы испытаний сельскохозяйственной техники. Мн.: БАТУ, 1998 г. 3
35. Митков А.Л., Кардашевский С.В. Статистические методы в сельхозмашиностроении. М.: Машиностроение, 1978 г. 2