

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Забайкальский аграрный институт – филиал ФГБОУ ВО
«Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского»

Технологический факультет

Кафедра: «Инженерных дисциплин»

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по изучению дисциплины

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ МАШИНЫ

И ЗАДАНИЕ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

студентам-заочникам, направления 35.03.06. – «Агроинженерия»



г. Чита
2017 г.

Составитель: преподаватель *Митрофанов В.Г.*

Рецензент:

ЗабАИ каф. «Инженерных дисциплин» к.т.н. доцент *Иванов А.П.*

Методическое указание содержит рекомендации по изучению основных тем дисциплины «Сельскохозяйственные машины», а также вопросы для самостоятельной проверки знаний и задания по выполнению контрольной работы. Предназначена для студентов-заочников, обучающихся по направлениям: 35.03.06 – «Агроинженерия».

Методическое указание рассмотрено на заседании кафедры «Инженерных дисциплин», протокол № __ от «__» «__» 20__ г

Методические указания рассмотрены и рекомендованы к изданию учебно-методической комиссией технологического факультета ЗабАИ – филиал ФГБОУ ВО Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского,

протокол № __ от «__» «__» 20__ г.

Введение

Эффективное производство продукции растениеводства и садоводства в современных условиях возможно только с использованием достижений в различных отраслях сельскохозяйственной науки и сельскохозяйственной практики.

Внедрение средств механизации и технологических процессов в агропроизводство ведётся в соответствии с Федеральной целевой программой «Техника и технологии для АПК» и разработанными на её основе региональными проектами. Указанная программа предусматривает оснащение сельскохозяйственных предприятий машинами и агрегатами, ориентированными на отраслевую специализацию хозяйств.

В настоящее время для механизации растениеводства используются свыше 1500 наименований техники, которые объединены в систему машин. Под понятием «система машин» подразумевают набор увязанных по технологии и производительности разнотипных технических средств, обеспечивающих комплексную механизацию всех процессов завершённого цикла производства.

Многообразие машин обуславливает постоянное отслеживание изменяющихся показателей их совершенства. В рыночных условиях требования к техническому уровню машин предъявляет товаропроизводитель. В соответствии с системной методологией интегральным критерием, оценивающим приспособленность сельскохозяйственных машин к выполнению предписанных функций в заданном режиме в течение определённого времени, является их технологическая надёжность.

Современный подход, характерный для технологичного XXI века, предполагает использование новых концептуальных решений в агрокультуре. Этот подход в корне меняет прежнюю систему действий агрономов и в итоге приводит к принципиально новым результатам – куда более высокому, чем раньше, урожаю. В условиях глобализации мировой экономики существенно возросла роль сельскохозяйственной техники в повышении жизненного уровня людей и обеспечении продовольственной безопасности страны в целом. Очевидным является тот факт, что современные сельскохозяйственные системы должны базироваться на концепции природосообразности. Необходимость сохранения основных составляющих окружающей среды – земли, воды и воздуха (атмосферы) наряду с растущей интенсификацией их использования, ставит перед сельскими товаропроизводителями новые задачи, направленные на успешную реализацию современной стратегии развития АПК.

Высокий уровень механизации растениеводства может быть обеспечен путём внедрения в производственный процесс:

- элементов «точного земледелия»;
- зонально адаптированных ресурсо- и энергосберегающих технологий;
- международных требований качества и экологии согласно стандартам ИСО 9000 и ИСО 14000.

Агропрактика свидетельствует о том, что заданному уровню технологии соответствуют вполне определённые экологически приемлемые и социально оправданные природоохранные решения. Поэтому для обеспечения эффективного функционирования технической оснащённости растениеводства в целом и оценки конкурентоспособности отдельных машин на мировом рынке целесообразно использовать метод «качество-цена», который является основной составляющей прикладной науки – системного анализа.

Специалисты агрономического профиля, занятые в основных отраслях АПК, должны обеспечивать качественное выполнение механизированных работ в технологиях, уметь рационально использовать машины и оборудование в производственных условиях, а также прогнозировать последствия принимаемых технологических решений.

В соответствии с Государственным образовательным стандартом для специальности 110201.65 (2011 г.) и рабочей программой по дисциплине «Сельскохозяйственные машины» для студентов заочного отделения на освоение дисциплины отводится 144 часа, в том числе на лекционный курс – 6 часов, на практические занятия – 12 часов, на самостоятельную внеаудиторную работу – 126 часов. Вид контроля - экзамен.

Цель изучения дисциплины – дать будущим специалистам знания по устройству, конструкции, основам технологических и рабочих процессов, обоснованию и настройке сельскохозяйственных машин на конкретные условия функционирования.

Задачи – изучение основ технологических процессов средств комплексной механизации производства продукции растениеводства, базовых и усовершенствованных моделей сельскохозяйственных машин и орудий, методов обоснования оптимальных регулировочных параметров узлов и механизмов машин.

I. Общие методические рекомендации по изучению дисциплины

Для того чтобы эффективно использовать современные сельскохозяйственные машины, надо знать их устройство, процесс работы, основные регулировки, методы повышения производительности и качества работы.

Изучение машин (как отечественных, так и зарубежного производства) рекомендуется начинать с наиболее распространенной модели. Особое внимание надо обращать на рабочие органы и их регулировки, так как от этого зависит качество функционирования машины в целом.

После освоения основной модели необходимо установить отличия других аналогичных машин от изученных (с точки зрения технологического и конструкционного совершенства). Изучение сельскохозяйственных машин рекомендуется проводить в следующей последовательности:

- назначение;
- агротехнические требования к машине;
- устройство;
- технологическая схема машины и процесс работы;
- основные регулировки и правила установки;
- оценка качества функционирования машины;
- требования технической и экологической безопасности.

II. Методические указания по изучению отдельных тем дисциплины и вопросы для самостоятельной проверки знаний

2.1. Почвообрабатывающие машины

Задачи обработки почвы при различных уровнях интенсификации земледелия. Способы и приёмы механической обработки почвы и условия их применения. Типы рабочих органов почвообрабатывающих машин, агротехнические требования к их работе. Плуг: назначение, устройство, рабочие органы, технологический процесс, регулировки и установки перед работой и при припашке.

Необходимо изучить агротехнические требования к машинам для поверхностной обработки почвы. Надо знать назначение, устройство, регулировки борон, культиваторов, луцильников, ротационных мотыг, катков. Особое внимание обратить на устройство и регулировки комбинированных агрегатов.

Вопросы для самопроверки

1. Агротехнические требования к работе плугов.

2. Краткая характеристика плугов общего назначения, устройство, работа и регулировки.

3. Назначение, типы, устройство, работа и регулировки рабочих органов плуга.

4. Порядок установки и регулировки навесного плуга перед работой.

5. Специальные плуги: их назначение, особенности устройства и регулировки.

6. Классификация культиваторов.

7. Типы рабочих органов культиваторов, их назначение, устройство, процесс работы.

8. Порядок подготовки парового культиватора к работе.

9. Назначение, устройство, работа и регулировки дисковых (лемешных) луцильников.

10. При каких условиях сферический дисковый рабочий орган производит лушение, боронование, пахоту?

11. Назначение, типы, устройство и регулировки катков.

12. Устройство и регулировки комбинированных агрегатов.

2.2. Комплексы машин для почвозащитных систем земледелия

Надо знать устройство безотвальных плугов, глубокорыхлителей, плугов с укороченными отвалами, а также орудий для поверхностной обработки почвы – плоскорезов, штанговых культиваторов, игольчатых борон, луцильников с плоскими дисками, лункообразователей.

Обратить внимание на машины для посева и посадки сельскохозяйственных культур на почвах, подверженных эрозии.

Вопросы для самопроверки

1. Какие машины применяются для обработки почв, подверженных: ветровой эрозии, водной эрозии, совместно ветровой и водной эрозии?

2. Как подготовить к работе плоскорез-глубокорыхлитель для обработки почвы?

3. Работа машин, применяемых для борьбы с ветровой и водной эрозией. Их устройство, регулировки.

4. Какие машины применяются для посева с.-х. культур на почвах, подверженных эрозии?

2.3. Машины для внесения удобрений

Вначале надо изучить виды удобрений, их свойства, способы внесения, агротехнические требования к внесению удобрений, классификацию машин для внесения удобрений.

При изучении устройства машин особое внимание обратить на разбрасыватели органических и минеральных удобрений; подкормочные приспособления к культиваторам; машины для внесения жидких и пылевидных удобрений; измельчители-смесители и погрузчики удобрений; подготовку машин к работе.

Вопросы для самопроверки

1. Агротехнические требования к машинам для внесения удобрений.
2. Классификация машин для внесения удобрений.
3. Устройство, технологический процесс и основные регулировки центробежных разбрасывателей минеральных удобрений.
4. Устройство, технологический процесс и основные регулировки разбрасывателей органических удобрений.
5. Устройство, рабочий процесс, регулировки разбрасывателей жидких удобрений и машин для внесения ЖКУ.
6. Устройство, рабочий процесс и регулировки машин для внесения в почву безводного аммиака.
7. Устройство машин для приготовления и погрузки минеральных и органических удобрений.

2.4. Машины для посева и посадки сельскохозяйственных культур

Надо знать: агротехнические требования к работе посевных и посадочных машин; классификацию машин; общее устройство и работу зерновой, зернотравяной, льняной, кукурузной и свекловичной сеялок, а также картофелесажалки и рассадопосадочной машины. При изучении этого раздела следует обратить внимание на основные регулировки и установки посевных и посадочных машин: расстановку сошников, установку на заданную норму посева или посадки, проверку равномерности посева и посадки, регулировку глубины заделки семян.

Вопросы для самопроверки

1. Агротехнические требования к посеву.
2. Устройство и технологический процесс зерновой (зернотравяной, льняной) сеялки. Классификация основных рабочих органов сеялок.
3. Устройство, рабочий процесс и способы регулировки катушечного, пневматического, дискового высевяющих аппаратов, а также сошников и заделывающих органов.
4. Устройство кукурузной, свекловичной сеялок.
5. Установка зерновой сеялки на норму высева, глубину заделки семян, ширину междурядий.
6. Назначение и устройство маркеров. Расчёт вылета маркера.

7. Устройство, работа и регулировки картофелесажалки.
8. Как подготовить картофелесажалку к работе?
9. Устройство, работа и регулировки рассадопосадочной машины.

2.5. Машины для ухода за посевами и посадками

Надо уяснить, какие рабочие органы применяются для междурядной обработки. Особое внимание обратить на культиваторы-растениепитатели, их назначение, устройство, работу, регулировки; на применение прореживателей, игольчатых дисков для обработки почвы в рядках посевов и посадок.

Вопросы для самопроверки

1. Какие рабочие органы применяют при междурядных обработках?
2. Чем отличаются рыхлящие лапы от полольных?
3. Как изменить величину защитной зоны и перекрытия лап?
4. Каково назначение игольчатых дисков и как они устанавливаются на секциях?
5. Как производится расстановка культиваторных лап при междурядной обработке посадок картофеля?
6. Как сочетается междурядная обработка с подкормкой аммиачной водой?
7. Как сочетается прополка растений культиваторными лапами с внесением гербицидов?
8. Какие операции по уходу за посевами применяются при возделывании кормовой свеклы?

2.6. Машины для химической защиты растений

Борьбу с сорняками, вредителями и болезнями растений необходимо осуществлять на основе системного подхода. Этот подход реализует интегрированная система, представляющая собой сочетание агротехнических, биологических, химических, экологических и других методов защиты культурных растений, направленных на регулирование численности сорняков до уровня экономических порогов вредоносности и уничтожения вредителей и возбудителей болезней.

Надо хорошо изучить основные способы борьбы с вредителями и болезнями растений, классификацию машин. Применительно к опрыскивателям, опыливателям, аэрозольным генераторам и протравливателям семян надо знать: агротехнические требования, общее устройство, процесс работы, настройку машин на заданную дозу внесения гербицидов. Обратить внимание на агрегаты для приготовления рабочих растворов; уяснить, когда целесообразно

использовать сельскохозяйственную авиацию. Продумать меры по защите окружающей среды от воздействия химикатов.

Вопросы для самопроверки

1. Основные способы борьбы с вредителями, болезнями и сорняками. Их преимущества и недостатки.

2. Причины распространения химического способа борьбы с сорняками, вредителями и болезнями; меры безопасности при его использовании.

3. Классификация способов химической защиты растений и машин для их осуществления.

4. Агротехнические требования к работе машин для химической защиты растений.

5. Устройство, технологический процесс и регулировки опрыскивателей, опыливателей, аэрозольного генератора, протравливателей.

2.7. Машины для заготовки кормов и соломы

Вначале надо изучить виды и способы заготовки кормов и агротехнические требования к работе машин, обеспечивающих заготовку полноценных кормов. Затем изучить устройство, работу и основные регулировки косилок, косилок-плющилок, подборщиков, грабель, пресс-подборщиков, стогометателей.

Особое внимание обратить на устройство и работу кормоуборочных и силосоуборочных комбайнов, косилок-измельчителей, а также машин, применяемых для приготовления травяной муки.

Машины для уборки соломы: типы, устройство и работа. Технологические комплексы машин для уборки соломы в условиях различных почвенно-климатических зон.

Вопросы для самопроверки

1. Агротехнические требования к уборке трав на сено.

2. Способы заготовки сена.

3. Назначение, классификация, устройство, рабочий процесс и регулировки кормоуборочных комбайнов.

4. Устройство, технологический процесс, регулировки косилок и косилок-измельчителей.

5. Устройство, работа, регулировки поперечных и колесно-пальцевых грабель. Их преимущества и недостатки.

6. Назначение, технологический процесс, устройство и основные регулировки подборщиков.

7. Устройство, технологический процесс и основные регулировки пресс-подборщика.

8. Указать машины, применяемые для заготовки сенажа и силоса.
9. Методы уборки соломы с поля. Какие машины и орудия применяются для уборки соломы?

2.8. Машины для уборки зерновых, зернобобовых, крупяных культур, семенников трав

Надо знать способы уборки зерновых культур. Необходимо изучить следующие группы машин и рабочих органов.

Рядковые жатки: устройство, работа и регулировки. Зерноуборочные комбайны: назначение, типы и модификации.

Жатка комбайна: назначение, устройство, процесс работы и регулировки.

Подборщик: устройство, работа и регулировки.

Молотилка комбайна: назначение, устройство, работа и регулировки. Особенности устройства, работы и регулировок двух-барабанных молотильных аппаратов.

Приспособления к комбайнам для уборки крупяных, масличных культур и семенников трав.

Вопросы для самопроверки

1. Агротехнические требования к уборке зерновых культур и способы уборки.
2. Назначение, классификация, устройство, технологический процесс и регулировки рядковой (валковой) жатки.
3. Особенности устройства жатки для зернобобовых культур.
4. Приспособления для уборки полеглых хлебов: параллелограммное мотовило, лифтеры. Особенности их конструкции.
5. Классификация зерноуборочных комбайнов.
6. Устройство и технологический процесс зерноуборочного комбайна.
7. Устройство, работа и основные регулировки рабочих органов жатки комбайна.
8. Устройство, работа и регулировки молотильного аппарата комбайна.
9. Устройство, работа и регулировки очистки.
10. Приспособления к зерноуборочному комбайну для уборки бобовых, кукурузы, крупяных, масличных культур и семенников трав.
11. Как снизить потери и уменьшить травмирование зерна при работе комбайнов?

2.9. Машины и оборудование для послеуборочной обработки зерна

Вначале надо изучить вопросы: назначение послеуборочной обработки зерна; стандарты на семенное, продовольственное и фуражное зерно; классификация рабочих органов зерноочистительных машин; агротехнические требования к послеуборочной обработке зерна.

Затем надо изучить: основные способы сепарации зерна и рабочие органы машин для послеуборочной обработки; выделение лёгких примесей с помощью воздушного потока; типы и устройство вентиляторов, регулирование скорости воздушного потока; типы и устройство воздушных каналов.

Разделение зернового вороха по толщине и ширине зерен. Типы решёт и их характеристика. Режим работы решётных очисток. Ветрорешётные зерноочистительные машины: устройство, рабочий процесс, регулировки.

Разделение смесей по длине зерен. Типы ячеистых поверхностей. Режим работы, устройство и регулировки триерного цилиндра.

Изучить сложные зерноочистительные и сортировальные машины (устройство, технологический процесс, регулировки).

Значительное внимание надо уделить сушке зерна; агротехническим требованиям к сушке продовольственного зерна и семян; классификации и устройству зерносушилок; режимам сушки; активному вентилированию.

В заключение надо освоить: современные средства технической оснащённости, используемые в послеуборочной обработке: зерноочистительные агрегаты и зерноочистительно-сушильные комплексы; технологические схемы обработки зерна и семян; машины и оборудование для погрузки и транспортирования зерна.

Вопросы для самопроверки

1. Агротехнические требования к послеуборочной обработке зерна.
2. На каком принципе основано разделение зерновых смесей?
3. Классификация зерноочистительных машин по назначению.
4. Назначение, устройство, технологический процесс и регулировки ворохоочистительной машины.
5. Назначение, устройство, технологический процесс и регулировки машины для сортирования семян.
6. Назначение, устройство, технологический процесс и регулировки пневматического сортировального стола.

7. Назначение, устройство, технологический процесс и регулировки электромагнитной семяочистительной машины.

8. Назначение, устройство, технологический процесс и регулировки цилиндрических триеров.

9. Схемы и рабочий процесс зерноочистительных агрегатов и зерноочистительно-сушильных комплексов.

2.10. Машины для уборки картофеля

В первую очередь изучают агротехнические требования к работе машин для уборки картофеля и их классификацию. Затем изучают ботвоуборочные машины, картофелекопатели, картофелеуборочные комбайны (устройство, работа и регулировки).

Вопросы для самопроверки

1. Агротехнические требования к работе картофелеуборочных машин.

2. Способы уборки картофеля и условия их применения.

3. Назначение, устройство, технологический процесс и регулировки ботвоуборочной машины.

4. Устройство, технологический процесс и регулировки картофелекопателей, а также универсального копателя-валкоукладчика.

5. Устройство, технологический процесс и регулировки картофелеуборочного комбайна.

6. Устройство, технологический процесс и регулировки картофелесортировального пункта.

2.11. Машины для уборки столовой свеклы и кормовых корнеплодов

Вначале надо усвоить агротехнические требования к работе свеклоуборочных машин и их классификацию. Необходимо изучить следующие машины для уборки сахарной свеклы: свеклоподъемник, ботвоуборочные, корнеуборочные машины и свеклопогрузчики (назначение, устройство, работа и регулировки).

Вопросы для самопроверки

1. Агротехнические требования к уборке столовой и кормовой свеклы.

2. Устройство, технологический процесс и регулировки ботвоуборочных и корнеуборочных машин.

3. Устройство, работа и регулировки свеклопогрузчиков.

2.12. Машины для уборки льна-долгунца

При изучении льноуборочных машин (назначение, устройство, работа, регулировки) основное внимание надо уделить методам получения соломки высокого качества.

Вопросы для самопроверки

1. Агротехнические требования к льноуборочным машинам.
2. Машины для уборки льна, разделки вороха и очистки семян льна.
3. Типы теребильных аппаратов, их устройство, рабочий процесс, основные регулировки.
4. Устройство, рабочий процесс, регулировки вязального аппарата.
5. Очесывающий аппарат: устройство, рабочий процесс, основные регулировки.
6. Устройство, технологический процесс и регулировки льнотеребилки и льноуборочных комбайнов.
7. Устройство, технологический процесс и регулировки рулонного пресс-подборщика.

2.13. Машины для овощеводства

Необходимо знать устройство, рабочий процесс и регулировки машин: для подготовки почвы и посева овощных культур; рядоделателей; овощных сеялок; машин для уборки моркови; машин для уборки лука-репки; транспортёров для уборки капусты и сбора бахчевых культур; уборочных платформ машин для уборки томатов и огурцов.

Следует изучить механизацию возделывания и уборки овощей в защищенном грунте.

Вопросы для самопроверки

1. Как устроены машины, совмещающие обработку почвы с внесением удобрений и посевом?
2. Особенности устройства и регулировок овощных сеялок по сравнению с зерновыми.
3. Какие машины применяют для уборки одновременно созревающих овощей?
4. Устройство и работа транспортера для уборки капусты.
5. Устройство и работа машины для уборки лука-репки.
6. Как механизуют работы в защищенном грунте?

2.14. Машины для возделывания и уборки плодоягодных культур

Необходимо изучить почвообрабатывающие и посадочные машины: плантажные, садовые, выкопочные плуги; сеялки для

питомников, сажалку для школки; ямокопатель; гидробур; высадкопосадочные машины.

Обратить внимание на машины для выполнения работ по уходу за садом: садовые бороны, культиваторы, разбрасыватели удобрений, вышку садовую гидравлическую для ухода за кроной.

Следует изучить: машины для уборки ягод; машины для уборки, калибровки и сортирования плодов; встряхиватели; сортировочно-калибровочные агрегаты.

Надо иметь представление о машинных технологиях для интенсивного садоводства.

Вопросы для самопроверки

1. Какие машины применяются для подготовки почвы под посадку сада?

2. В чем особенности устройства садовых плугов, борон и культиваторов?

3. Какая машина применяется для ухода за кроной? Её устройство и работа.

4. Устройство и работа вибрационных машин для уборки ягод.

5. Устройство и работа машин для уборки и сортирования плодов.

2.15. Мелиоративные машины

Изучить основные виды мелиоративных работ и влияние их на агротехническое состояние почвы. После этого надо усвоить устройство, работу и основные регулировки нижеперечисленных групп машин:

1. Машины для подготовки земель к освоению (кусторезы, корчевальные и камнеуборочные машины, кустарниковые грабли, погрузчики срезанного кустарника и древесины).

2. Машины для первичной обработки мелиорируемых земель (кустарниково-болотные плуги, фрезерные машины и дисковые бороны).

3. Машины для подготовки площадей к орошению (бульдозеры, грейдеры, скреперы, планировщики).

4. Машины для устройства оросительной сети (каналокопатели, щелерезы, каналоочистители). Машины для устройства дренажа.

5. Машины для улучшения лугов и пастбищ.

Особое внимание надо уделить: способам орошения и элементам оросительной системы; дождевальным машинам и насосным станциям.

Вопросы для самопроверки

1. Какие работы приходится выполнять при мелиорации сельскохозяйственных угодий?
2. Типы мелиоративных машин, их назначение и область применения.
3. Устройство, работа и регулировки машин для очистки каналов.
4. Какой рабочий орган применяется для устройства закрытого дренажа?
5. Устройство, работа и основные регулировки кусторезов и корчевателей-собирателей.
6. Особенности устройства кустарниково-болотных плугов, их работа и регулировки.
7. Какие рабочие органы применяются для фрезерования? Устройство, работа и регулировки фрез.
8. Устройство борон. Как работает дисковый рабочий орган бороны?
9. Назначение, устройство, работа и регулировки планировщиков.
10. Назначение насосных станций, их устройство. Какими мероприятиями достигается хорошая работа насосов?
11. Назначение, классификация, устройство и работа дождевальных машин.
12. Устройство и работа агрегатов для ускоренного залужения.

2.16 . Машины для селекции, сортоиспытания и первичного семеноводства

Надо изучить селекционно-технологические процессы, состоящие из четырех этапов.

На 1-ом этапе производится подготовка почвы, посев и все остальные технологические операции на делянках.

На 2-ом этапе выполняются технологические процессы на гибридных, селекционных и семенных питомниках.

На 3-ем этапе технологические процессы выполняются на контрольных питомниках (участках предварительного сортоиспытания).

На 4-ом этапе технологические процессы выполняются на участках конкурсного и государственного сортоиспытания.

Необходимо изучить для всех вышеперечисленных этапов: способы механизации работ по обработке почвы и разметке делянок; различные посевные и посадочные машины; машины для уборки урожая; стационарные малогабаритные молотилки для обмолота

отдельных колосьев, пучков и снопов различных культур. Изучить устройство и работу зерноочистительно-сушильных машин.

Вопросы для самопроверки

1. Какие машины применяются для механической обработки почвы и разметки делянок?
2. Какие машины применяются для селекционного посева и посадки?
3. Какие стационарные малогабаритные молотилки применяются для уборки колосьев, пучков и снопов различных культур?
4. Какие машины применяются для очистки, сортирования и сушки зерна?
5. Какова особенность селекционной бункерной сушилки?

2.17 . Малогабаритная сельскохозяйственная техника и средства малой механизации

Необходимо указать машины, относящиеся к группе малогабаритной техники и средствам малой механизации. После этого надо усвоить устройство, работу и основные регулировки машин для подготовки почвы, внесения удобрений, посева и посадки, механического ухода за растениями, защиты растений и уборочная техника. Надо изучить машины для ухода за кустарниками и деревьями, а также машины для уборки снега и др.

Вопросы для самопроверки

1. Устройство и регулировки малогабаритных тракторных и ранцевых опрыскивателей. Особенности их работы.
2. В чем особенность газонокосилки и малогабаритной сенокосилки?
3. Особенности устройства и работы мотоопрыскивателей?
4. Чем отличается мотоворошилка от газонных граблей?
5. Особенности процесса работы и устройства дезинфекционной машины для помещений.
6. Что собой представляет мотофреза-культиватор?

III. Методические указания по выполнению контрольной работы

Целью выполнения контрольной работы по изучаемой дисциплине является текущая проверка знаний студентов. Как правило, студенты-заочники выполняют контрольную работу в письменной форме.

Для контрольной работы дается 10 групп вопросов. Студент должен ответить на все вопросы той группы, номер которой совпадает с последней цифрой его шифра.

Задание состоит из 15 вопросов, которые являются общими для всех специальностей.

В вопросах с 1–15 указаны только общие наименования групп машин, отдельных машин или технологических процессов. По этому наименованию и предпоследней цифре шифра студент должен выбрать конкретное наименование машины, группы машин или технологических процессов. Студент по своему усмотрению может дать ответ как по отечественной машине, так и по зарубежной машине любой марки.

Пример выбора варианта по выполнению контрольной работы.

Шифр студента XXXX43. По последней цифре шифра 3 выбираем группу вопросов (стр. 18–25) (в данном случае группа вопросов 3). Затем по предпоследней цифре шифра 4 выбираем конкретные типы машин, группу машин или технологический процесс (стр. 26–29).

В нашем примере вопрос 1, на который необходимо дать ответ, формулируется так: «Как регулируется лемешноотвальный плуг с рессорными предохранителями для проведения первой борозды?». При этом марку лемешноотвального плуга с рессорным предохранителем (отечественный или зарубежный) студент выбирает самостоятельно.

Для этого же варианта вопрос 5 формулируется следующим образом: «Основные технологические регулировки овощной сеялки общего высева».

Если необходимо описать устройство рабочих органов машины (или их регулировки), то ответ должен быть пояснен схемами рабочих органов или машинами. Схемы надо чертить самому в упрощенном виде, чтобы не затемнять основное содержание рисунка.

При описании регулировок студент должен указывать примерное числовое значение зазоров и других регулировочных параметров (технологических, конструктивных).

3.1. Задания к выполнению контрольной работы

Группа 0

1. Описать устройство рабочих органов плуга и правила их установки при подготовке его к работе.
2. Как проверить качество культивации (фрезерования) почвы?
3. Назначение, устройство и регулировки бороны, катка или луцильника.
4. Каким требованиям должны удовлетворять подготовленные к работе машины для внесения удобрений?
5. Основные технологические регулировки сеялки (сажалки).
6. Назначение, устройство и регулировки машины для химической защиты растений.
7. Причины плохого качества работы машины по заготовке кормов.
8. Назначение, устройство и процесс работы машин (комбайнов) для уборки зерновых культур, картофеля или овощей.
9. Каким требованиям должны отвечать рабочие органы машины для послеуборочной обработки зерна?
10. Описать назначение, устройство и процесс работы машины для уборки льна-долгунца.
11. Назначение, устройство и процесс работы машины для уборки или послеуборочной обработки плодов и ягод.
12. Типы рабочих органов, применяемых для селекции, сортоиспытания и первичного семеноводства.
13. Особенности технологических процессов, выполняемых малогабаритной сельскохозяйственной техникой.
14. Назначение, устройство и регулировки машин для орошения сельскохозяйственных растений.
15. Описать прогрессивную технологию возделывания и уборки сельскохозяйственной культуры, перечислить комплекс применяемых машин и дать краткую характеристику одной из основных машин.

Группа 1

1. Описать последовательность установки плуга на заданную глубину вспашки.
2. Назначение, устройство и регулировки культиватора (фрезы).
3. Каким требованиям должны отвечать рабочие органы подготовленных к работе бороны, катка или луцильника?
4. Описать установку машины под заданную норму и равномерность внесения минеральных удобрений.
5. Начертить схему технологического процесса работы сеялки (сажалки) и описать устройство ее рабочих органов.

6. Начертить схему технологического процесса работы машины для химической защиты растений.

7. Назначение, устройство и регулировки машины для заготовки кормов.

8. Каким требованиям должны отвечать рабочие органы подготовленных к работе уборочной машины зерновых культур, картофеля или овощей?

9. Причины плохого качества работы машины для послеуборочной обработки зерна.

10. Начертить схему технологического процесса работы машины для уборки льна-долгунца.

11. Технологические регулировки машины для уборки (послеуборочной обработки) плодов и ягод.

12. Особенности технологических процессов, применяемых в машинах для селекции сортоиспытания и первичного семеноводства.

13. Типы рабочих органов, применяемых в малогабаритной сельскохозяйственной технике.

14. Начертить схему технологического процесса машины для орошения и характеристику одной из основных машин.

15. Описать прогрессивную технологию возделывания и уборки сельскохозяйственной культуры, перечислить комплекс применяемых машин и дать краткую характеристику одной из основных машин.

Группа 2

1. Каким требованиям должны отвечать рабочие органы подготовленного к работе плуга?

2. Назначение, устройство и регулировки культиватора (фрезы).

3. Как проверить качество боронования, прикатывания или лущения почвы?

4. Начертить схему технологического процесса машины для внесения удобрений.

5. Причины плохого качества работы сеялок (сажалок) при повышенной влажности почвы и методы их устранения.

6. Описать установку машины для химической защиты растений на заданный расход ядохимиката.

7. Технологические регулировки машины по заготовке кормов.

8. Начертить схему технологического процесса работы уборочной машины (комбайна) зерновых культур, картофеля или овощей.

9. Технологические регулировки машины для послеуборочной обработки зерна.

10. Каким требованиям должны отвечать рабочие органы подготовленной к работе машины для уборки льна-долгунца?

11. Начертить схему технологического процесса работы машины для уборки (послеуборочной обработки) плодов и ягод.

12. Начертить схему технологического процесса работы машины для селекции, сортоиспытания и первичного семеноводства.

13. Назначение, устройство и регулировки машин малогабаритной сельскохозяйственной техники.

14. Начертить схемы рабочих органов и описать их особенности у машин для орошения сельскохозяйственных культур.

15. Описать прогрессивную технологию возделывания и уборки сельскохозяйственной культуры, перечислить комплекс применяемых машин и дать краткую характеристику одной из основных машин.

Группа 3

1. Как регулируется плуг для проведения первой борозды?

2. Каким требованиям должны отвечать рабочие органы подготовленного к работе культиватора (фрезы)?

3. Дать схему размещения рабочих органов на раме бороны, катка или луцильника.

4. Назначение, устройство и регулировки машины для внесения удобрений.

5. Основные технологические регулировки сеялки (сажалки).

6. Описать технологические регулировки машины для химической защиты растений.

7. Начертить схему технологического процесса работы машины по заготовке кормов.

8. Описать технологические регулировки уборочной машины зерновых культур, картофеля или овощей.

9. Начертить схему технологического процесса работы машины для послеуборочной обработки зерна.

10. Какие технологические регулировки выполняются в машине для уборки льна-долгунца?

11. Каким требованиям должны отвечать рабочие органы подготовленной к работе машины для уборки или послеуборочной обработки плодов и ягод?

12. Назначение, устройство и регулировки машины для селекции, сортоиспытания и первичного семеноводства.

13. Начертить схемы и описать особенности рабочих органов малогабаритной сельскохозяйственной техники.

14. Причины плохого качества работы машины для орошения сельскохозяйственных культур.

15. Описать прогрессивную технологию возделывания и уборки сельскохозяйственной культуры, перечислить комплекс применяемых машин и дать краткую характеристику одной из основных машин.

Группа 4

1. Описать регулировки рабочих органов плуга.

2. Начертить схему размещения рабочих органов на раме культиватора (фрезы).

3. Назначение, устройство и регулировки бороны, катка или луцильника.

4. Основные регулировки машины для внесения удобрений.

5. Назначение, устройство, процесс работы и регулировки сеялки (сажалки).

6. Начертить схему технологического процесса работы машины для химической защиты растений.

7. Устройство рабочих органов машины по заготовке кормов.

8. Причины плохого качества работы уборочной машины зерновых культур, картофеля или овощей.

9. Назначение, устройство, процесс работы и регулировки машины для послеуборочной обработки зерна.

10. Причины плохого качества работы машины для уборки льна-долгунца.

11. Начертить схему технологического процесса работы машины для уборки или послеуборочной обработки плодов и ягод.

12. Причины плохого качества работы машины для селекции, сортоиспытания и первичного семеноводства.

13. Назначение, устройство и регулировки машины малогабаритной сельскохозяйственной техники.

14. Каким требованиям должны отвечать рабочие органы машины для орошения сельскохозяйственных культур?

15. Описать прогрессивную технологию возделывания и уборки сельскохозяйственной культуры, перечислить комплекс применяемых машин и дать краткую характеристику одной из основных машин.

Группа 5

1. Начертить схему размещения рабочих органов на раме плуга.

2. Как проверить качество культивации (фрезерования) почвы?

3. Каким требованиям должны отвечать рабочие органы подготовленной к работе бороны, катка или луцильника?

4. Описать установку машины на заданную норму и равномерность внесения минеральных удобрений
5. Как проверить качество работы сеялки (сажалки)?
6. Назначение, устройство и регулировки машины для химической защиты растений.
7. Технологические регулировки машины по заготовке кормов.
8. Назначение, устройство и процесс работы уборочной машины зерновых культур, картофеля и овощей.
9. Каким требованиям должны отвечать рабочие органы машины для послеуборочной обработки зерна?
10. Какие технологические регулировки выполняются в машине для качественной уборки льна-долгунца?
11. Причины плохого качества работы машины для уборки и послеуборочной обработки плодов и ягод.
12. Типы рабочих органов, применяемых в машинах для селекции, сортоиспытания и первичного семеноводства.
13. Особенности технологических процессов, применяемых в малогабаритной сельскохозяйственной технике.
14. Каким требованиям должны отвечать рабочие органы машины для орошения сельскохозяйственной культуры?
15. Описать прогрессивную технологию возделывания и уборки сельскохозяйственной культуры, перечислить комплекс применяемых машин и дать краткую характеристику одной из основных маши.

Группа 6

1. Как проверить качество вспашки плугом?
2. Каким требованиям должны отвечать рабочие органы подготовленного к работе культиватора (фрезы)?
3. Дать схему размещения рабочих органов на раме бороны, катка или луцильника.
4. Начертить схемы технологического процесса машины для внесения удобрений.
5. Причины плохого качества работы сеялок сажалок при повышенной влажности почвы и методы их устранения.
6. Описать технологические регулировки машины для химической защиты растений.
7. Устройство рабочих органов машины по заготовке кормов.
8. Каким требованиям должны отвечать рабочие органы подготовленной к работе уборочной машины зерновых культур, картофеля или овощей?
9. Причины плохого качества работы машины для послеуборочной обработки зерна.

10. Описать назначение, устройство, процесс работы машины для уборки льна-долгунца.

11. Каким требованиям должны отвечать рабочие органы машины для уборки или послеуборочной обработки плодов и ягод?

12. Особенности технологических процессов, применяемых в машинах для селекции, сортоиспытания и первичного семеноводства.

13. Причины плохого качества работы машин малогабаритной сельскохозяйственной техники.

14. Начертить схему технологического процесса машины для орошения сельскохозяйственных культур.

15. Описать прогрессивную технологию возделывания и уборки сельскохозяйственной культуры, перечислить комплекс применяемых машин и дать краткую характеристику одной из основных машин.

Группа 7

1. Описать последовательность установки плуга на заданную глубину вспашки.

2. Как проверить качество культивации (фрезерования) почвы?

3. Назначение, устройство и регулировки бороны, катка или луцильника.

4. Каким требованиям должны удовлетворять подготовленные к работе машины для внесения удобрений?

5. Начертить схемы технологического процесса работы сеялки (сажалки) и описать устройство их рабочих органов.

6. Описать установку машины для химической защиты растений на заданный расход ядохимиката.

7. Начертить схему технологического процесса работы машины по заготовке кормов.

8. Описать технологические регулировки уборочной машины зерновых культур, картофеля или овощей.

9. Технологические регулировки машины для послеуборочной обработки зерна.

10. Каким требованиям должны отвечать рабочие органы машины для уборки льна-долгунца?

11. Причины плохого качества работы машины для уборки или послеуборочной обработки плодов и ягод.

12. Назначение, устройство и регулировки машины для селекции, сортоиспытания и первичного семеноводства.

13. Типы рабочих органов, применяемых в машинах малогабаритной сельскохозяйственной техники.

14. Начертить схему рабочих органов и описать особенности машин для орошения сельскохозяйственных культур.

15. Описать прогрессивную технологию возделывания и уборки сельскохозяйственной культуры, перечислить комплекс применяемых машин и дать краткую характеристику одной из основных машин.

Группа 8

1. Каким требованиям должны отвечать рабочие органы подготовленного к работе плуга?

2. Начертить схему размещения рабочих органов на раме культиватора (фрезы).

3. Как проверить качество боронования, прикатывания почвы или лущения стерни?

4. Основные технологические регулировки машины для внесения удобрений.

5. Основные технологические регулировки сеялки (сажалки).

6. Назначение, устройство и регулировки машины для химической защиты растений.

7. Назначение, устройство и регулировки машины для заготовки кормов.

8. Начертить схему технологического процесса работы уборочной машины для зерновых культур, картофеля или овощей.

9. Назначение, устройство, процесс работы машины для послеуборочной обработки зерна.

10. Какие технологические регулировки выполняются в машине для качественной уборки льна-долгунца?

11. Описать назначение, устройство, процесс работы машины для уборки или послеуборочной обработки плодов и ягод.

12. Начертить схему технологического процесса работы машины для селекции, сортоиспытания и первичного семеноводства

13. Причины плохого качества работы машин малогабаритной сельскохозяйственной техники.

14. Назначение, устройство и регулировки машины для орошения сельскохозяйственных культур.

15. Описать прогрессивную технологию возделывания и уборки сельскохозяйственной культуры, перечислить комплекс применяемых машин и дать краткую характеристику одной из основных машин.

Группа 9

1. Начертить схему размещения рабочих органов на раме плуга.
2. Назначение, устройство и регулировки культиватора (фрезы).
3. Каким требованиям должны отвечать работе органы подготовленной к работе бороны, катка, луцильника?
4. Назначение, устройство и регулировки машины для внесения удобрений.
5. Назначение, устройство, процесс работы и регулировки сеялки (сажалки).
6. Начертить схему технологического процесса работы машины для химической защиты растений.
7. Причины плохого качества работы машины для заготовки кормов.
8. Причины плохого качества работы уборочной машины зерновых культур, картофеля или овощей.
9. Начертить схему технологического процесса работы машины для послеуборочной обработки зерна.
10. Каким требованиям должны отвечать рабочие органы машины для уборки льна-долгунца?
11. Технологические регулировки машины для уборки или послеуборочной обработки плодов и ягод.
12. Назначение, устройство и регулировки машины для селекции, сортоиспытания и первичного семеноводства.
13. Начертить схемы и описать особенности рабочих органов малогабаритной сельскохозяйственной техники.
14. Причины плохого качества работы машины для орошения сельскохозяйственных культур.
15. Описать прогрессивную технологию возделывания и уборки сельскохозяйственной культуры, перечислить комплекс применяемых машин и дать краткую характеристику одной из основных машин.

3.2. Перечень машин и технологических процессов для выбора варианта задания.

№	Общее наименование групп машин или процессов	№	Предпоследняя цифра шифра 0
1	Плуги	1	Чизельный плуг
2	Культиваторы, фрезы	2	Культиватор-окучник
3	Бороны, катки, луцильники	3	Каток спиральный
4	Машины для внесения удобрений	4	Агрегат для приготовления туковых смесей или жидких растворов удобрений
5	Сеялки, сажалки	5	Сажалка для посадки лука-севка защищенного грунта
6	Машины для химической защиты растений	6	Агрегат для приготовления и заправки машин ядохимикатами
7	Машины для заготовки кормов	7	Сенокосилка навесная, прицепная или самоходная
8	Машины для уборки зерновых, картофеля, овощей	8	Жатка навесная, безмотовильная
9	Машины для послеуборочной обработки зерна	9	Машина для предварительной очистки зерна (ворохоочиститель)
10	Машины для уборки льна-долгунца	10	Льноподборщик-молотилка
11	Машины для уборки плодов и ягод	11	Машина для сушки плодов и ягод
12	Машины для селекции, сортоиспытания и первичного семеноводства	12	Поливная штанговая машина
13	Малогабаритная с/х техника	13	Лабораторный сепаратор зерна
14	Машины для орошения с/х культур	14	Электрический садовый пылесос
15	Прогрессивные технологии возделывания с/х культур	15	Возделывание и уборка тюльпанов

№	Предпоследняя цифра 1	Предпоследняя цифра 2	Предпоследняя цифра 3
1	Плуг общего назначения лемешноотвальный	Плуг общего назначения оборотный, лемешноотвальный	<u>Плуг лемешноотвальный с пневматическими предохранителями</u>
2	Комбинированный почвообрабатывающий агрегат	Культиватор гребне-образователь	Возделывание и уборка белокочанной капусты
3	Борона с активными рабочими органами	Борона дисковая	Борона дисковая, тяжелая
4	Разбрасыватель твердых органических удобрений	Разбрасыватель жидких органических удобрений	Разбрасыватель пылевидных минеральных удобрений и мелиорантов
5	Зерновая сеялка с катушечно-желобчатыми высевающими аппаратами	Зерновая сеялка с пневматическими высевающими аппаратами	<u>Овощная сеялка общего высева</u>
6	Протравливатель семян или протравливающий комплекс оборудования	Протравливатель клубней семенного картофеля	Фумигатор почвенный или палаточный
7	Агрегат для приготовления травяной и витаминной муки	Косилка - плющилка навесная, прицепная или самоходная	Роторная косилка - измельчитель, погрузчик
8	Самоходный зерноуборочный комбайн с барабанным молотильным аппаратом	Самоходный зерноуборочный комбайн с роторным молотильным аппаратом	Самоходная жатка
9	Зерноочистительно-сушильный комплекс для зерна	Машина для вторичной очистки и сортировки зерна	Электромагнитная семяочистительная машина
10	Льнотеребилка	Льноуборочный прицепной комбайн	Самоходный льноуборочный комбайн
11	Ягодоуборочный комбайн	Плодо-уборочный комбайн	Встряхиватель плодов
12	Колесный дождеватель	Стационарная дождевальная установка	Дождевальная короткоструйная машина
13	Машина для механической обработки почвы и разметки делянок	Селекционная кассетная сеялка или машина для посадки маточников капусты	Машина для уборки урожая с делянок
14	Жатка сноповязалка	Машина дезинфекционная для помещений	Опрыскиватель тракторный малогабаритный
15	Возделывание и уборка зерновых культур	Возделывание и уборка картофеля	Культиватор фрезерный

№	Предпоследняя цифра 4	Предпоследняя цифра 5	Предпоследняя цифра 6
1	Плуг лемешноотвальный с рессорными предохранителями	Плуг лемешноотвальный с пружинными предохранителями	Плуг лемешноотвальный с предохранителями на срезных болтах
2	Культиватор для предпосевной обработки почвы	Культиватор чизельный	Культиватор для междурядной обработки почвы
3	Борона дисковая на рессорных стойках	Бороны зубовая и сетчатая	Лушительники дисковой и лемешный
4	Разбрасыватель порошкообразных и гранулированных минеральных удобрений	Машина для внесения жидких комплексных минеральных удобрений	Агрегат для внесения безводного или водного аммиака
5	Овощная сеялка точного высева (пунктирная)	Картофелесажалка	Рассадопосадочная машина
6	Опыливатель	Опрыскиватель прицепной вентиляторный	Опрыскиватель малообъемный, вентиляторный
7	Грабли роторные	Кормоуборочный комбайн	Силосоуборочный комбайн
8	Валковая жатка	Картофелекопалка	Картофелеуборочный комбайн
9	Триммер (цилиндрический или дисковый) или пневмосепаратор	Электрозерновая машина или электросепаратор оптический	Барабанная зерносушилка
10	Оборачиватель лент льна	Подборщик тресты навесной	Льномолотилка
11	Платформа для сбора в пальметтных садах	Универсальное орудие для срыва и укладки плодов бахчевых культур в валок	Агрегат универсальный для уплотнения плодов в контейнерах
12	Дождевальная среднеструйная машина	Дождевальный аппарат	Насосная станция для забора и подачи воды
13	Молотилка для обмолота отдельных колосьев и пучков	Молотилка для обмолота снопов	Машина для очистки и сортировки зерна
14	Мотоокучник-плуг или мотофреза- культиватор	Мотоопрыскиватель	Мотоворошилка или зерновые грабли
15	Возделывание и уборка столовой или кормовой свеклы	Возделывание и уборка моркови	Возделывание и уборка редиса или черной редьки

№	Предпоследняя цифра 7	Предпоследняя цифра 8	Предпоследняя цифра 9
1	Плуг лемешный для безотвальной вспашки почвы	Плуг лемешноотвальный с изменяющейся шириной захвата	Ротационный плуг
2	Культиватор-окучник чизельный	Культиватор-грядододелатель	Фреза садовая, пахотная
3	Катки: гладкий, водоналивной и прутковый	Катки кольчато-шпоровый и роторный	Катки кольцевой и кольчато-зубчатый
4	Рассеивающее оборудование для внесения минеральных удобрений самолетом	Центробежный разбрасыватель минеральных удобрений вертолетом	Агрегат для расстаривания и измельчения минеральных удобрений
5	Сеялка разбросная для посева семян трав	Сажалка для посадки саженцев и сеянцев	Сеялка овощная для защищенного грунта
6	Опрыскиватель штанговый	Авиационный опыливатель для самолетов и вертолетов	Авиационные мелко-капельные и средне-капельные опрыскиватели для самолетов и вертолетов
7	Пресс-подборщик для прессования сена в тюки прямоугольной формы	Пресс-подборщик для прессования сена в рулоны цилиндрической формы	Машины для подбора, погрузки и транспортировки прессованного сена
8	Капустоуборочный комбайн	Морковоуборочный комбайн	Кормоуборочный комбайн для кормовых корнеплодов
9	Шахтная зерносушилка	Зерносушилка (ромбическая, ленточная, лотковая, камерная)	Зерноочистительный ветрорешетный агрегат
10	Льномолотилка-терка	Льнорасстилочная машина	Пресс-подборщик для прессования льна-долгунца в рулоны цилиндрической формы
11	Поточная линия товарной обработки плодов	Моечная машина для плодов и ягод (конвейер или вибрационная)	Моечная машина для плодов и ягод барабанная или универсальная
12	Самоходная поливная машина	Дождевальная установка	Дождевальная дальнеструйная машина
13	Пневматический сортировальный стол	Сушилка платформенная или лотковая	Селекционная бункерная сушилка
14	Кусторез, ножницысучкорез	Газонокосилка или малогабаритная сенокосилка	Мотоснегоочиститель или снегоуборщик
15	Возделывание и уборка ягод (смородина, малина, крыжовник)	Возделывание и уборка клубники	Возделывание и уборка грибов (шампиньоны, вешенка, опята)

Литература:

Основная

1. Кленин, Н.И. Сельскохозяйственные машины: учебник / Н. И. Кленин, С.Н. Киселев, А.Г. Левшин.-М.: Колос, 2008.-816 с.
2. Халанский В.М. Сельскохозяйственные машины./ В. М. Халанский, И. В. Горбачев. – М.: КолосС, 2003. – 624 с.
3. Тарасенко А.П. и др. «Механизация и электрификация с.х. производства». – М.: КолосС, 2006.

Дополнительная

4. С/х машины: Практикум./ Под ред. А.П. Тарасенко. – М.: Колос, 2000. – 240 с.
5. Практикум по с/х машинам./ А.И. Любимов - М.: Колос. 1999. – 191 с.
6. Машины и лабораторное оборудование для селекционных работ в растениеводстве // Под общей ред. В.М. Дринчи. – Воронеж, 2010.
7. Логинов Г.А. и др. Оптимизация технико-технологических решений в картофелеводстве. – СПб, 2009.
8. Морозов В.В., Щепилов Н.Я. Зерноочистительно-сушильные комплексы и поточные линии. – Великие Луки, 2002.
9. Сычугов Н.П. и др. Механизация послеуборочной обработки зерна и семян трав. ФГУИПП «Вятка». – Киров, 2003.
10. Карпенко А.Н. С/х машины. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Колос, 1983. – 495 с.