

**ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ**

**Инженерный институт**

**МЕХАНИЗАЦИЯ И АВТОМАТИЗАЦИЯ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ  
РАСТЕНИЕВОДСТВА**

**Методические указания по изучению  
дисциплины и задания для контрольной работы**

**НОВОСИБИРСК 2022**

## **Кафедра Сельскохозяйственные машины**

Рецензент канд. техн. наук П.А. Патрин

Составители: доц. В.А. Головатюк, канд. техн. наук М.А. Нагайка, ст. преп. В.Г. Луцик

Механизация и автоматизация технологических процессов растениеводства: метод. указание / Новосиб. гос. аграр. ун-т. ИИ; сост. : В.А. Головатюк, М.А. Нагайка, В.Г. Луцик. – Новосибирск, 2022. – 32 с.

Даны краткие указания по изучению дисциплины, вопросы для самопроверки уровня усвоения материала, задания для контрольной работы, а также библиографический список.

Методические указания предназначены для студентов очного и заочной формы обучения обучающихся по направлению 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции.

Утверждены и рекомендованы к изданию методической комиссией Инженерного института (протокол № 2 от сентября 2022 г.).

© Новосибирский государственный аграрный университет, 2022

© Инженерный институт, 2022

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение .....	4
1. Общие методические рекомендации по изучению дисциплины.....	5
1.1 Цель и задачи курса .....	5
2. Методические указания по изучению содержания тем и разделов курса.....	6
2.1 Машины и орудия для обработки почвы.....	6
2.2 Машины для внесения удобрений.....	7
2.3 Посевные и посадочные машины.....	7
2.4 Комплексы машин для почвозащитных систем земледелия.....	8
2.5 Машины для ухода за посевами.....	8
2.6 Машины для химической защиты растений.....	9
2.7 Машины для заготовки кормов.....	10
2.8 Машины для уборки и послеуборочной обработки зерна.....	10
2.10 Машины для уборки картофеля.....	13
2.11 Машины для уборки свеклы и кормовых корнеплодов.....	13
2.12 Мелиоративные машины.....	14
2.13 Машины для уборки льна.....	15
2.14 Машины для уборки овощей.....	15
2.15 Машины для садоводства.....	16
2.16 Средства малой механизации.....	17
2.17 Автоматизация технологических процессов в растениеводстве.....	17
2.18 Общее устройство и работа тракторных и автомобильных двигателей.....	17
2.19 Общее устройство тракторов и автомобилей.....	17
2.20 Основы производственной эксплуатации машин и агрегатов.....	17
2.21 Основы оптимального планирования, проектирования и управления машинно-тракторным парком.....	17
2.22 Общее устройство и работа основных механизмов и систем двигателя внутреннего сгорания.....	17
2.23 Общее устройство и работа основных механизмов и систем двигателя внутреннего сгорания.....	17
3. Методические указания и задания для выполнения контрольной работы.....	17
4. Библиографический список.....	17

## ВВЕДЕНИЕ

Данная методическая разработка предназначена для организации самостоятельной работы и контроля знаний а также повышения работы студентов очно заочной формы обучения.

Методические указание охватывает все изучаемые темы курса «Механизация и автоматизация технологических процессов растениеводства», предусмотренного учебным планом, и позволяет каждому студенту при самостоятельной подготовке по каждой теме в логической последовательности наметить план их изучения.

Разработка позволяет также студентам при изучении тем ориентироваться на представленные вопросы для самоконтроля знаний.

# **1. ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЕ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

## **1.1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ КУРСА**

В связи с внедрением новых форм организации труда, заинтересовывающих работников сельского хозяйства в конечных результатах, технологи должны научиться эффективным методам использования сельскохозяйственной техники в этих условиях, освоить прогрессивные технологии возделывания сельскохозяйственных культур, умело применять новые формы использования техники, а также изыскивать все новые пути для повышения урожая, сохранения полученной продукции после переработки и доведения ее до потребителя. С учетом этих требований в данной дисциплине изучаются все средства механизации и автоматизации технологических процессов в растениеводстве и методы их эффективного использования.

Для того, чтобы эффективно использовать современную сельскохозяйственную технику, надо знать назначение, устройство, технологический процесс и основные регулировки сельскохозяйственных машин; методы повышения производительности и качества работы техники в полеводстве.

Дисциплина «Механизация и автоматизация технологических процессов растениеводства» ставит своей целью дать технологам сельскохозяйственного производства необходимые технические знания для решения производственных задач.

Начинать изучение машин рекомендуется с наиболее распространенной модели. Особое внимание надо обращать на рабочие органы и их регулировки, так как от этого зависит качество работы.

После освоения основной модели необходимо установить отличия других аналогичных машин от изученной. Начинать изучение сельскохозяйственных машин рекомендуется в такой последовательности: назначение, агротехнические требования к машине, технологическая схема машины, устройство, технологический процесс, основные регулировки и правила установки, проверка и оценка качества работы, требования техники безопасности, тенденции развития сельскохозяйственных машин.

## **2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ СОДЕРЖАНИЯ ТЕМ И РАЗДЕЛОВ КУРСА**

### **2.1. Машины и орудия для обработки почвы**

В разделе необходимо обратить основное внимание на виды обработки почвы, типы рабочих органов почвообрабатывающих машин, агротехнические требования, предъявляемые к их работе. Следует знать назначение, устройство, рабочие органы плуга, технологический процесс, регулировки и установки перед работой и при вспашке. Изучить специальные плуги.

Надо усвоить агротехнические требования к работе машин для поверхностной обработки почвы; назначение борон, культиваторов, луцильников, ротационных мотыг, катков; их устройство, а также регулировку в различных условиях. Обратить внимание на устройство и регулировку комбинированных агрегатов.

#### *Вопросы для самопроверки*

1. Агротехнические требования к работе плугов.
2. Краткая характеристика плугов общего назначения, их устройство, работа и регулировки.
3. Назначение, типы, устройство, работа и регулировки рабочих органов плуга.
4. Порядок подготовка и настройка навесного и полунавесного плугов перед работой.
5. Специальные плуги, их назначение, особенности устройства и регулировок.
6. Классификация культиваторов.
7. Типы рабочих органов культиваторов, их назначение, устройство, рабочий процесс.
8. Порядок подготовки и настройки парового культиватора к работе.
9. Назначение, устройство, работа и регулировка 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. Машины для внесения удобрений

Вначале надо изучить виды удобрений, их свойства, способы внесения, агротехнические требования к внесению, 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, пылевидных удобрений и безводного аммиака, измельчители-смесители и погрузчики удобрений, подготовку машин к работе.

### *Вопросы для самопроверки*

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

## 2.3. Посевные и посадочные машины

Следует изучить: способы посева и посадки семян и рассады культур, агротехнические требования к работе посевных машин, классификацию машин, общее устройство и работу зерновой, зернотравяной и льняной сеялок, картофелесажалки, рассадопосадочной машины, а также кукурузной и свекловичной сеялок.

При изучении этого раздела необходимо обратить внимание на основные регулировки и настройки 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, посадка.
2. Устройство и технологический процесс зерновой (зернотравяной, льняной) сеялки.

3. Устройство, рабочий процесс и способы регулировки катушечного высевающего аппарата, сошников и заделывающих органов.
4. Устройство кукурузной, свекловичной сеялок.
5. Установка зерновой сеялки на норму высева, глубину заделки семян, ширину междурядий.
6. Установка кукурузной, свекловичной сеялок на норму высева, глубину заделки семян, ширину междурядий.
7. Назначение и устройство маркеров, расчет вылета маркера.
8. Устройство, работа и регулировки картофелесажалки.
9. Как подготовить картофелесажалку к работе?
10. Устройство, работа и регулировки рассадопосадочной машины.

#### **2.4. Комплексы машин для почвозащитных систем земледелия**

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

Обратить внимание на машины для посева и посадки сельскохозяйственных культур на эродируемых почвах.

##### *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?
3. Работа машин, применяемых для борьбы с ветровой, а также с водной эрозией. Применение, устройство, регулировки.
4. Какие машины применяются для посева сельскохозяйственных культур на эродируемых почвах?

#### **2.5. Машины для ухода за посевами**

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

*Вопросы для самопроверки*

1. Какие рабочие органы применяют при междурядных обработках?
2. Чем отличаются рыхлящие лапы от полольных.
3. Как регулируют величину защитной зоны и перекрытия лап?
4. Каково назначение игольчатых дисков и как они устанавливаются на секциях?
5. Как производится расстановка культиваторных лап при прополке картофеля?
6. Как сочетается междурядная обработка с подкормкой аммиачной водой?
7. Как совмещается прополка растений культиваторными лапами и гербицидами?
8. Какие машины и орудия применяются при прореживании всходов сахарной свеклы? Как они устроены и работают?
9. Какие операции по уходу за посевами применяются при возделывании кормовой свеклы?

## **2.6. Машины для химической защиты растений**

Следует хорошо изучить основные способы борьбы с вредителями и болезнями растений, классификацию машин. Применительно к опрыскивателям, опыливателям, аэрозольным генераторам и протравливателям семян необходимо знать: агротехнические требования, общее устройство, рабочие органы, типы, назначение, процесс работы, устройство, регулировки на заданную норму расхода ядохимикатов и равномерность их распределения. Обратить внимание на аппаратуру для самолетов и вертолетов, на агрегаты для приготовления рабочих растворов, уяснить, когда целесообразно использовать авиацию. Продумать меры по охране окружающей среды от загрязнения ядохимикатами.

*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 агрегата для приготовления рабочих жидкостей, опрыскивателей, опыливателей, аэрозольных генераторов, протравливателей.

## **2.7. Машины для заготовки кормов**

Следует изучить способы заготовки кормов и агротехнические требования к работе машин, обеспечивающих заготовку полноценных кормов. Затем изучить устройство, работу и основные регулировки машин для заготовки кормов: косилок, косилок-плющилок, волокуш, подборщиков, копнителей, грабель, пресс-подборщиков, погрузчиков и др.

Особое внимание обратить на устройство и работу кормоуборочных, силосоуборочных комбайнов и косилок-измельчителей. Надо знать машины для заготовки сенажа и агрегаты для приготовления травяной муки, гранул, брикетов.

*Вопросы для самопроверки.*

1. Агротехнические требования к уборке трав на сено.
2. Способы уборки трав на сено в различных природно-климатических зонах.
3. Назначение и классификация, устройство, рабочий процесс и регулировки кормоуборочных комбайнов.
4. Устройство, технологический процесс и регулировки косилок и косилок-измельчителей.
5. Устройство, работа, регулировки поперечных, колесно-пальцевых и роторных грабель. Их достоинства и недостатки.
6. Назначение, технологический процесс, устройство и основные регулировки подборщиков.
7. Назначение, устройство и рабочий процесс копновозов.
8. Назначение, классификация, устройство, рабочий процесс и регулировки погрузчиков-стогометателей.
9. Устройство, технологический процесс и основные регулировки пресс-подборщика.
10. Назначение, устройство и работа тюкоподборщиков и штабелеукладчиков.
11. Назначение и устройство стоговозов.
12. Машины, применяемые для заготовки сенажа и силоса.
13. Устройство и работа агрегатов для приготовления витаминной травяной муки, гранул, брикетов.

## **2.8. Машины для уборки и послеуборочной обработки зерна**

Следует знать способы возделывания и уборки зерновых культур. Изучить комплексы машин для возделывания указанных культур. Необходимо усвоить 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.

Подборщики: устройство, работа и регулировки.

Молотилка комбайна: рабочие органы, назначение, устройство, работа, регулировки, особенности устройства и работы двухбарабанных и аксиально-роторных молотильных аппаратов.

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

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

#### *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.
5. Классификация зерноуборочных комбайнов.
6. Устройство и технологический процесс работы зерноуборочного комбайна.
7. Устройство, работа и основные регулировки рабочих органов жатки комбайна.
8. Устройство, работа и регулировки молотильного аппарата комбайна. Проверка правильности регулировок молотильного аппарата.
9. Устройство, работа и регулировки очистки. Проверка правильности регулировок в работе.
10. Гидравлическая система самоходного комбайна: назначение, устройство, работа.
11. Приспособления к зерноуборочному комбайну для уборки бобовых, кукурузы, крупяных, масличных культур и семенников трав.
12. Методы уборки соломы с поля. Какие машины и орудия применяются для уборки соломы?
13. Как достигается уменьшение потерь и повреждений зерна при работе комбайнов?

В разделе необходимо усвоить следующие вопросы: назначение послеуборочной обработки зерна, стандарты на семенное, продовольственное и фуражное зерно, классификация рабочих органов зерноочистительных машин, агротехнические требования к послеуборочной обработке зерна.

Затем следует изучить основные способы и рабочие органы для сепарации зерна. Выделение легких 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 решет и их характеристика, режим работы решетных очисток; ветрорешетные зерноочистительные машины: устройство, рабочий процесс, регулировки.

Разделение смесей по длине зерен: типы ячеистых поверхностей, режим работы, устройство и работа триерного цилиндра, регулировки.

На этой основе можно изучать 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 необходимо освоить индустриальные методы в послеуборочной обработке: зерноочистительные агрегаты и зерноочистительно-сушильные комплексы, технологические схемы обработки зерна и семян, машины 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 работа зерноочистительных агрегатов и зерноочистительно-сушильных комплексов.

## **2.10. Машины для возделывания и уборки картофеля**

В первую очередь изучают агротехнические требования к работе машин для производства картофеля и их классификацию, комплексы машин для возделывания картофеля. Затем изучают ботвоуборочные машины, картофелекопатели, картофелеуборочные комбайны (устройство, работу 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 картофелесортировальных пунктов.

## **2.11. Машины для уборки свеклы и кормовых корнеплодов**

Вначале следует усвоить агротехнические требования к работе свеклоуборочных машин и их классификацию. Необходимо изучить следующие машины для уборки свеклы: ботвоуборочные и корнеуборочные машины, их назначение, устройство, работу и регулировки, устройство и работу свеклопогрузчиков.

Особое внимание необходимо обратить на машины для уборки кормовой свеклы, ее ботвы и корней.

### *Вопросы для самопроверки*

1. Агротехнические требования к уборке свеклы.
2. Устройство, работа и регулировки свеклоподъемников.
3. Как переоборудовать косилку-измельчитель для уборки ботвы кормовой свеклы?
4. Устройство, технологический процесс и регулировки ботвоуборочных и корнеуборочных машин.
5. Устройство, технологический процесс и регулировки корнеуборочных машин.
6. Устройство, работа и регулировки свеклопогрузчиков.

## 2.12. Мелиоративные машины

В разделе необходимо изучить основные виды мелиоративных работ и их влияние на агротехническое состояние почвы. После этого надо усвоить устройство, работу и основные регулировки нижеперечисленных групп машин.

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

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

Машины для подготовки площадей к орошению: бульдозеры, грейдеры, скреперы, планировщики.

Машины для устройства оросительной сети: каналокопатели, щелерезы, каналочистители. Машины для устройства дренажа.

Особое внимание следует уделить способам орошения и элементам оросительной системы; дождевальным машинам, насосным станциям.

Изучить также машины для улучшения лугов и пастбищ.

### *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?
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.

### 2.13 Машины для уборки льна

Основные свойства соломки, корней и семян льна-долгунца.

Способы уборки льна. Комплексы машин для уборки льна-долгунца, агротехнические требования. Техничко-экономическая и агротехническая характеристика машин, назначение, устройство, рабочие процессы и регулировки льнотеребилки, льнокомбайна, льномолотилки, оборачивателя ленты, подборщика тресты, молотилки-веялки, подборщика снопов, установки для досушивания льновороха. Экономическая и агротехническая оценка машин. Перспективы развития машин для уборки льна.

*Вопросы для самопроверки*

1. Агротехнические требования к уборке льна.
2. Технологические свойства льна-долгунца.
3. Устройство, работа и регулировки льнотеребилки.
4. Устройство, технологический процесс и регулировки оборачивателя ленты льна.
5. Устройство, технологический процесс и регулировки подборщиков.
6. Устройство, технологический процесс и регулировки очесывающего аппарата льнокомбайна.
7. Устройство, технологический процесс и регулировки сдваивателя лент.
8. Устройство, технологический процесс и регулировки ворошиллки льна.
9. Устройство, технологический процесс и регулировки молотилки-веялки.
10. Устройство, технологический процесс и регулировки льномолотилки.
11. Устройство, технологический процесс льноуборочного комбайна.
12. Перечислите способы уборки льна.

### 2.14 Машины для уборки овощей

Технологические процессы уборки овощей. Машины и оборудование для уборки и послеуборочной обработки овощей.

Типы, устройство, технологический процесс, применение. Комплексы машин. Техничко-экономические характеристики и область использования. Факторы, влияющие на экономические и агротехнические показатели работы машин.

Меры безопасности. Основные проблемы развития технологий и машин для механизации овощеводства.

*Вопросы для самопроверки*

1. Отметьте основные технологические свойства овощей.
2. Устройство, работа и регулировки машин для уборки столовых корнеплодов.
3. Устройство, работа и регулировки лукокопателя.
4. Устройство, работа и регулировки машины для уборки лука.
5. Устройство, работа и регулировки капустоуборочного комбайна.
6. Устройство, работа и регулировки машины для послеуборочной обработки лука.
7. Устройство, процесс работы и регулировки машин для послеуборочной обработки столовых корнеплодов.
8. Устройство, работа и регулировки оборудования для послеуборочной обработки кочанной капусты.
9. Агротехнические требования к машинам для уборки и послеуборочной обработки столовых корнеплодов и овощей.
10. Пути снижения потерь и повреждений овощей при уборке и послеуборочной обработке.
11. Основные направления развития средств для уборки и послеуборочной обработки овощей и столовых корнеплодов.

## **2.15 Машины для садоводства**

Особенности уборки плодовых культур. Агротехнические требования к механизированным процессам. Технологические процессы уборки плодовых культур. Машины для закладки садов и ягодников, ухода за ними, уборки, транспортировки, товарной обработки плодов. Типы, назначение, устройство, технологический процесс, область применения.

Особо тщательно следует изучить машины для уборки ягод, плодов, их калибровки и сортирования.

Встряхиватели, сортировочно-калибровочные агрегаты. Пути снижения энергопотребления машин для садоводства, уменьшения трудозатрат, повышения производительности и качества работы. Основные направления совершенствования машин для садоводства.

*Вопросы для самопроверки*

1. Технологические свойства плодов.
2. Назначение, устройство и работа гидробура.
3. Назначение, устройство и работа ямокопателя.
4. Устройство, работа и регулировки машин для посадки саженцев.
5. Устройство, работа и регулировки выкопного плуга.
6. Устройство, работа и регулировки машин для обработки почвы в междурядьях.

7. Устройство, работа и регулировки машин для обработки плодовых деревьев.
8. Устройство, технологический процесс и регулировки плодуборочного комбайна.
9. Устройство, технологический процесс и регулировки ягодоуборочной машины.
10. Устройство, работа и регулировки сушиллки свежих плодов.
11. Основные направления совершенствования машин для садоводства.

## **2.16 Средства малой механизации**

Классификация средств малой механизации.

Особенности применения, устройства, процесса работы и регулировок.

Наборы сменных рабочих органов и приспособлений, их назначение и применение.

Тенденции развития средств малой механизации.

*Вопросы для самопроверки*

1. Особенности устройства и процесса работы технических средств для обработки почвы.
2. Особенности устройства и процесса работы технических средств для посева и посадки семян сельскохозяйственных культур.
3. Особенности устройства и процесса работы технических средств для ухода за растениями.
4. Устройство, процесс работы средств для борьбы с болезнями и вредителями растений.
5. Особенности устройства, процесса работы и регулировок технических средств для уборки урожая сельскохозяйственных культур.
6. Классификация средств малой механизации.
7. Основные направления совершенствования технических средств малой механизации.

## **2.17 Автоматизация технологических процессов в растениеводстве**

Автоматизация – важнейший фактор интенсификации сельскохозяйственного производства.

При изучении раздела обратите внимание на системы ручного, автоматического и автоматизированного управления. Виды и основные компоненты АСУТП.

Принципы построения датчиков перемещений, силы, давления, температуры, уровня влажности, технологической загрузки рабочих органов машин.

Контрольно-измерительные системы. Системы автоматической сигнализации. Типы устройств отображения информации. Системы автоматического контроля агрегатов для химической обработки и внесения удобрений.

Исполнительные устройства. Системы ручного дистанционного управления, электродвигательные и гидравлические.

Автоматическое регулирование, системы регулирования параметров. Регулирование процесса сушки сельхозпродуктов. Следящие системы ориентации движения уборочных агрегатов.

Микропроцессоры и микропроцессорные системы. Области применения микропроцессорных устройств в системах управления технологическими процессами.

#### *Вопросы для самопроверки*

1. Преимущества автоматического управления процессом по сравнению с ручным.
2. Понятия объекта управления.
3. Классификация измерительных преобразователей.
4. Принципы построения датчиков.
5. Назвать систему автоматического контроля агрегата.
6. Привести пример системы ручного управления.
7. Привести пример системы дистанционного управления в зерноуборочном комбайне.
8. Привести пример системы регулирования параметров среды.
9. Привести пример следящей системы.
10. Привести пример микропроцессорной системы управления.

## **2.18 Общее устройство и работа тракторных и автомобильных двигателей**

Классификация двигателей, их основные механизмы и системы

Основные понятия и определения

Рабочий процесс двигателя

Сравнение дизельных и карбюраторных двигателей внутреннего сгорания

Работа многоцилиндровых двигателей

Мощность и экономичность двигателя внутреннего сгорания

#### *Вопросы для самопроверки*

1. Классификация поршневых двигателей
2. Назначение кривошипно-шатунного механизма
3. Общее устройство газораспределительного механизма

- 4. Общее устройство системы питания двигателя внутреннего сгорания
- 5. Технологический процесс работы системы смазки дизельного двигателя
- 6. Общее устройство системы охлаждения двигателя внутреннего сгорания

## **2.19 Общее устройство тракторов и автомобилей**

Классификация тракторов  
Типаж тракторов  
Классификация автомобилей  
Основные части трактора и автомобиля

*Вопросы для самопроверки*

- 1. Тяговые классы тракторов
- 2. Для каких целей используют универсально-пропашные трактора
- 3. По типу движителей
- 4. По типу остова
- 5. Укажите основные части автомобиля

## **2.20 Основы производственной эксплуатации машин и агрегатов**

Общие понятия. Классификация и эксплуатационные свойства агрегатов

Тяговый баланс трактора и сопротивление рабочей машины  
Комплектование машинно-тракторных агрегатов  
Кинематика движения машинно-тракторного агрегата  
Производительность машинно-тракторного агрегата  
Эксплуатационные затраты при работе агрегата. Расход топлива и смазочных материалов  
Транспорт в сельскохозяйственном производстве  
Основы технологии механизированных работ

*Вопросы для самопроверки*

- 1. Что себе представляет система машин
- 2. Объясните производственная и техническая эксплуатация
- 3. По каким признакам классифицируются сельскохозяйственные агрегаты
- 4. Составляющие тягового баланса трактора
- 5. Кинематика движения агрегата, основные элементы
- 6. Способ движения агрегата
- 7. Составляющие теоретической производительности: часовая и сменная

### **2.21 Основы оптимального планирования, проектирования и управления машинно-тракторным парком**

Определение состава и структуры машинно-тракторного парка и планирование их работы

Выбор средств технического обслуживания машинно-тракторного парка и планирование их работы

Организация инженерно-технической службы

Анализ эффективности использования машинно-тракторного парка

Методологические подходы к оценке технического уровня сельскохозяйственной техники

Общие методические принципы оценки эффективности сельскохозяйственных техники и технологий

*Вопросы для самопроверки*

1. Технологическая схема планирования работ тракторной бригады
2. График расхода топлива и потребность в периодических ТО
3. Особенности планирования ТО автомобилей

### **2.22 Общее устройство и работа основных механизмов и систем двигателя внутреннего сгорания**

Кривошипно-шатунный механизм, механизм газораспределения

Система питания, смазочная система, система охлаждения, система зажигания и пуска

*Вопросы для самопроверки*

1. Система питания карбюраторного двигателя
2. Система питания дизеля
3. Система питания двигателя, работающего на сжатом газе
4. Система питания двигателя, работающего на сжиженном газе
5. Комбинированная смазочная система
6. Какие бывают способы охлаждения двигателя внутреннего сгорания
7. Схема работы водяных систем охлаждения, отличительные черты термосифонной и принудительной
8. Схема работы контактно-транзисторной системы зажигания
9. Объясните способы пуска двигателя внутреннего сгорания ручной и электрический стартером

### **3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ**

Для контрольной работы дается 10 групп вопросов. Студенты должны ответить на вопросы той группы, номер которой совпадает с последней цифрой шифра.

В первой части задания (вопросы 1 – 7) указаны только наименования машин. По наименованию машин и предпоследней цифре шифра студенты должны в таблице приложения найти ее марку. Применительно к машине этой марки следует излагать ответ на поставленный вопрос. Например, если последняя цифра шифра 3, то при ответе на вопрос 2 при предпоследней цифре шифра 4 надо описывать РУМ-14, при предпоследней цифре шифра 7 РУП-8.

Вопросы 8, 9 для вариантов данной специальности одинаковые. Ответ на них следует давать применительно к местным условиям (хозяйству или району, где студенты работают).

Если студенты не могут найти материал по машине данной марки, то можно описать аналогичную машину другой марки. Но это должно быть согласовано с преподавателем и отмечено в работе.

Если необходимо описать устройство рабочих органов машины или регулировки, то ответ должен быть пояснен схемами рабочих органов или машины. Схемы надо чертить в упрощенном виде, чтобы не затенять основное содержание. При описании регулировок студентам необходимо указывать примерное числовое значение зазоров и другие регулировочные параметры.

#### **Группа 0**

1. Устройство рабочих органов плуга и правила их установки при подготовке плуга к работе.
2. Устройство и регулировки машины для внесения удобрений.
3. Установка опылителя или аэрозольного генератора на заданный расход ядохимиката.
4. Устройство и работа дождевальной машины.
5. Основные регулировки косилки или кормоуборочного комбайна.
6. Где имеются уплотнения в зерноуборочном комбайне. Каким требованиям они должны удовлетворять.
7. Устройство сушилки.
8. Устройство и работа льноуборочной машины.
9. Устройство машины для уборки овощей.

#### **Группа 1**

1. Последовательность установки плуга на заданную глубину пахоты.
2. Основные регулировки сеялки. Проверка качества ее работы.
3. Установка опрыскивателя на заданный расход раствора.
4. Устройство и работа дождевальной машины.

5. Устройство режущего аппарата и его регулировки (косилка, кормоуборочный комбайн).

6. Регулировки очистки и копнителя самоходного комбайна. Основные методы проверки качества работы очистки.

7. Подготовка сушилки к работе.

8. Устройство и регулировки льноуборочной машины.

9. Устройство и регулировки машины для уборки овощей.

## **Группа 2**

1. Требования, предъявляемые к рабочим органам подготовленного к работе плуга.

2. Основные регулировки машин для внесения удобрений.

3. Выполнить технологическую схему аэрозольного генератора или опыливателя. Описать основные его регулировки.

4. Как устроены и работают машины для подготовки земель к поливу.

5. Технологические регулировки косилки или кормоуборочного комбайна.

6. Устройство гидравлической системы зерноуборочного комбайна. Как проверяется готовность ее элементов к работе?

7. Вычертить технологическую схему и описать работу зерноочистительного агрегата или зерноочистительно-сушильного комплекса.

8. Устройство и регулировки льноуборочной машины.

9. Устройство и подготовка к работе машины для уборки овощей.

## **Группа 3**

1. Устройство, работа и регулировки культиваторов-плоскорезов.

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

3. Начертить технологическую схему опрыскивателя, описать его основные регулировки.

4. Устройство дождевальной машины и ее основные регулировки.

5. Причины плохого качества работы кормоуборочных машин и способы их устранения.

6. Основные регулировки молотильного аппарата самоходного комбайна.

7. Свойства семян, используемые для разделения смеси в зерноочистительной машине. Описать устройство ее рабочих органов.

8. Устройство и подготовка к работе льноуборочной машины.

9. Устройство и работа машины для уборки овощей.

## **Группа 4**

1. Устройство и основные регулировки культиватора для сплошной обработки.

2. Вычертить технологическую схему машины для внесения удобрений и описать установку ее на норму внесения удобрений.
3. Начертить технологическую схему опрыскивателя и описать его основные регулировки.
4. Устройство и работа машины для прокладки каналов или закрытого дренажа.
5. Устройство рабочих органов: грабель, пресс-подборщика или стога-метателя.
6. Устройство молотильного аппарата самоходного комбайна, его регулировки при изменении влажности обмолачиваемых хлебов.
7. Устройство и основные регулировки зерноочистительной машины.
8. Устройство и работа льноуборочной машины.
9. Подготовка к работе и регулировка машины для уборки овощей.

#### **Группа 5**

1. Как регулируется плуг для проведения первой борозды?
2. Причины плохого качества работы сеялок при повышенной влажности почвы, методы их устранения.
3. Регулировки опрыскивателя на заданный расход раствора ядохимикатов.
4. Устройство, работа и основные регулировки машин для прокладки открытых каналов или закрытого дренажа.
5. Устройство и подготовка к работе пресс-подборщика, грабель или стогометателя.
6. Устройство и основные регулировки жатки зерноуборочного комбайна.
7. Основные регулировки сушилки.
8. Основные регулировки льноуборочной машины.
9. Устройство и работа машины для уборки овощей.

#### **Группа 6**

1. Назначение и устройство комбинированных агрегатов.
2. Технологические регулировки посадочной машины (для работы по индустриальной технологии).
3. Технологические регулировки аэрозольного генератора или опыливателя.
4. Каким требованиям должны удовлетворять отрегулированные машины для подготовки земель к освоению и культуртехнических работ?
5. Основные регулировки одной из следующих машин: пресс-подборщик, грабли, стогометатель.
6. Устройство валковой жатки.
7. Устройство и основные регулировки сушилки.
8. Подготовка к работе и настройка льноуборочной машины.
9. Подготовка к работе машины для уборки овощей.

### **Группа 7**

1. Технологические регулировки культиватора для междурядной обработки почвы.
2. Выполнить технологическую схему посадочной машины и описать устройство рабочих органов.
3. Устройство и регулировки аэрозольного генератора или опыливателя.
4. Устройство, работа, основные регулировки машины для устройства закрытого дренажа или прокладки каналов.
5. Подготовка к работе одной из следующих машин; пресс-подборщик, грабли, стогометатель.
6. Устройство жатки комбайна и подборщика.
7. Как подготовить к работе сушилку?
8. Устройство и работа льноуборочной машины.
9. Устройство и регулировка машины для уборки овощей.

### **Группа 8**

1. Устройство и основные регулировки дискового луцильника или бороны.
2. Основные технологические регулировки сеялки.
3. Устройство, работа и основные регулировки опрыскивателя.
4. Основные регулировки машин для подготовки земель к освоению и культуртехнических работ.
5. Как повысить производительность и качество работы косилки или кормоуборочного комбайна?
6. Основные регулировки жатки комбайна.
7. Назначение и устройство зерноочистительного агрегата или зерноочистительно-сушильного комплекса.
8. Устройство и работа льноуборочной машины.
9. Устройство и регулировки машины для уборки овощей.

### **Группа 9**

1. Назначение, устройство и технологические регулировки борон и катков.
2. Вычертить технологическую схему сеялки и описать устройство ее рабочих органов.
3. Основные регулировки опрыскивателей.
4. Устройство, работа и регулировки машин для подготовки земель к поливу.
5. Основные регулировки стогометателя, грабеля или пресс-подборщика (в зависимости от шифра).
6. Основные каналы потерь зерна за жаткой комбайна при работе, способы уменьшения потерь.

7. Подготовка зерноочистительных машин к работе.
8. Подготовка к работе и настройка льноуборочной машины.
9. Устройство и работа машины для уборки овощей.

## 1.2. БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

### Основной

1. Механизация и автоматизация технологических процессов растениеводства и животноводства : учебное пособие / Е. В. Янзина, М. А. Канаев, А. С. Грецов [и др.]. — Самара : СамГАУ, 2022. — 195 с. — ISBN 978-5-88575-667-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/244628>
2. Механизация растениеводства : учебное пособие / А. Ю. Головин, Е. В. Демчук, П. В. Чупин [и др.]. — Омск : Омский ГАУ, 2017 — Часть 1 — 2017. — 198 с. — ISBN 978-5-89764-583-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/15962>
3. Механизация растениеводства : учебное пособие / О. В. Мяло, В. В. Мяло, Е. В. Демчук [и др.]. — Омск : Омский ГАУ, [б. г.]. — Часть 2 — 2017. — 131 с. — ISBN 978-5-89764-584-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/105586>

### Список дополнительной литературы

4. Дементьев, Ю. Н. Механизация и автоматизация технологических процессов растениеводства и животноводства : учебное пособие / Ю. Н. Дементьев. — Кемерово : Кузбасская ГСХА, 2019. — 399 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/143023>
5. Механизация растениеводства : учебник / В.Н. Солнцева, А.П. Тарасенко, В.И. Оробинский [и др.] ; под ред. канд. техн. наук В.Н. Солнцева. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 383 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/16174. - ISBN 978-5-16-011186-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1855472>
6. Механизация и автоматизация технологических процессов растениеводства и животноводства : учебное пособие / Е. В. Янзина, М. А. Канаев, А. С. Грецов [и др.]. — Самара : СамГАУ, 2022. — 195 с. — ISBN 978-5-88575-667-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/244628>
7. Баутин В.М. Механизация и электрификация сельскохозяйственного производства : учебник для высших учебных заведений / В. М. Баутин, В. Е. Бердышев, Д. С. Буклагин ; под ред. В.М. Баутина; ред. Н.К. Петрова. — Москва : КолосС, 2000. — 536 с. : ил.
8. Крючина, Н. В. Механизация и автоматизация технологических процессов растениеводства и животноводства : учебное пособие / Н. В. Крючина, С. А. Васильев. — Самара : СамГАУ, 2018 — Часть 1 — 2018. — 48 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/123559>

### Выбор марки машины

Наименова машин	Предпоследняя цифра шифра			
	0	1	2	3
Плуги	ПЛН-5-35	ПТК-9-35	ПЛ-5-40	ПГ-3,5
Культиваторы-плоскорезы	ГУН-4	КПЭ-3,8А	КПГ-2,2	КПГ-250А
Культиваторы для сплошной обработки	КШУ-6	КПС-4	КШУ-12	КШУ-6
Луцильники и бороны дисковые	ЛДГ-20	БД-10А	БДТ-10	ЛДГ-10А
Бороны, катки	БЗТС-1	ЗКВГ-1,4	ЗБП-0,6	БИГ-3А
Комбинированные агрегаты	АКП-2,5	АКВ-4	СЗС-2,1	КА-3,6
Культиваторы для междурядной обработки	КРН-4,2Б	КРН-5,6А	КРН-4,2	КРН-5,6Б
Сеялки	СЗ-3,6А	СЗО-3,6	ССТ-12А	СРН-3,6Н
Посадочные машины	СН-4Б	КСМГ-6	КСМ-8	САЯ-4А
Машины для внесения удобрений	ПОМ-630	РТТ-4,2	МЖТ-16	ПРТ-10
Опрыскиватели	ПОУ	ОПВ-1200	ОП-2000-2-01	ПОМ-630
Опыливатели, аэрозольные генераторы и протравливатели	ОШУ-50А	АГ-УД-2	ПС-10А	АГ-УД-2
Машины для прокладки открытых каналов и закрытого дренажа	КФН-1200А (ЭТР-123)	МК-19	МК-15	Д-716
Машины для подготовки земель к освоению и культуртехнических работ	Д-514А	ПБН-75	ФБН-1,5	МП-2А
Машины для подготовки полей к поливу	П-4	Д-719	П-2,8А	ПА-3
Дождевальные машины	ДДА-100	ДКШ-64 «Волжанка»	ДДН-100С	ДМУ «Фрегат»
Косилки, косилки-измельчители и кормоуборочные комбайны	КС-2,1	КДП-4,0	КТП-6,0	КРН-2,1А
Грабли, пресс-подборщики, стогометатели	ПС-1,6М	ГП-14,0	ПФ-0,5	ГВК-6,0А
Жатки (валковые)	ЖВР-10А	ЖРС-5	ЖВН-6А	ЖРБ-4,2А
Самоходные зерноуборочные машины	СК-5М-1 «Нива»	ДОН-1500Б	ДОН-2600	ЕНИСЕЙ 1200-1
Зерноочистительные машины	ЭМС-1,0А	БТ-5	БТ-10	СВУ-5А
Сушилки	СЗСБ-8А	СЗПБ-2	СЗПЦ-2	БВ-25
Зерноочистительные агрегаты и зерноочистительно-сушильные комплексы	ЗАВ-20	ЗАВ-25	КЗС-40	КЗС-20Ш
Картофелеуборочные машины	КСК-4А-1	КТН-2В	УКВ-2А	ККУ-2А
Машины для уборки свеклы	СПС-4,2А	БМ-4Б	РКС-6	КС-6
Машины для уборки льна	ЛКВ-4А	Русич	ЛК-4А	ТЛН-1,5А
Машина для уборки овощей	ПОУ-2	ЛКГ-1,4	МЛС-1,4	ЛПС-6А
Машина для садоводства	ВПН-2	МПС-1	ГБ-35/28	ФА-0,76
Средства малой механизации	Мотоблок «Беларусь»	Мотоблок МБ-1 «Нива»	Мотоблок МК-1А «Крот»	Косилка КММ-1,3

**Приложение 1**

Предпоследняя цифра шифра					
4	5	6	7	8	9
ПНЛ-8-40	ПН-2-30	ПНО-3-35	ПГП-3-40	ПЛ-5-40	ПЧ-4,5
КПГ-2-150	КПШ-5	ПГ-3-5	ПГ-3-100	КПШ -11	КПЭ-3,8Б
КШ-3,6А	КШП-8	КСМ-5	КПГ-4	КСО-4	КПЗ-9,7
ЛДГ-15А	БДН-3	ЛД-20	БДТ-3	БДН-3,6	ЛДГ-5А
БМШ-15	ЗККШ-6	БЗСС-1	КЗК-10	ШБ-2,5	БСО-4А
СЗС-6	РВК-3	РВК-3,6	РВК-5,4	АПК-3	АКР-3,6
КОР-4,2	КРН-4,2А	УСМП-5,4	КОН-2,8А	КНО-4,2	КРН-8,4
ССТ-12Б	СЗУ-3,6	ЛДС-6	СО-4,2	СЗТ-3,6	СУПН-8
КСМ-6	СКМ-6	СКН-6А	КСМГ-4	СКН-6	КСМ-4
РУМ-16	АБА-0,5М	МВУ-6	РУП-8	ПРТ-16	МЖТ-10
ОМ-320	ОН-400	ОВС-А	ОПШ-15	ОП-2000	ОП-3200
ПСШ-5	ОШУ-50А	АГ-УД-2	ОШУ-50	ПС-10	ОШУ-50А
МД-4	КБН-0,35А	КЗУ-0,3	КМ-1400М	Д-657	КФН-1200А
ПКБ-100	ПБН-100А	К-3 (кустар- никровые грабли	ФБН-2,0	ПКБ-75	ПБН-3-45
МВ-6,0	П-4	П-2,8А	ГН-4	ВПН-5,6	ВП-8
ДД-30	КИ-50	ДДН-70	ДД-50-1	ДФ-120 «Днепр»	КИ-50
Е-303	КИР-1,5	Е-281С	КПКУ-75	КПРН-3,0А	КСК-100А
СПТ-60	ГПП-6,0	ПРП-1,6	ГВР-6,0	ППЛ-Ф-1,6Г	КУН-10
ЖВП-6А	ЖРС-5	ЖРК-5	ЖВН-6Б	ЖВС-6	ЖРБ-4,2А
ЕНИСЕЙ 1200	СК-10	ЕНИСЕЙ 1200-Н	СК-5М-1 «Нива»	ЕНИСЕЙ 1200-1	ДОН-1200
ЗВС-20А	ОВС-25А	ЗАВ-10.000	МПО-50	ПСС-2,5В	СПС-5
СЗШ-16А	СЗШ-16	СЗСБ-8А	СЗСБ-8	СЗПЦ-2	ТАУ-1,5
КЗС-25Ш	КЗС-25Б	КЗС-20Б	ЗАВ-50	СП-10А	ЗАВ-100
КСТ-1,4А	УКВ-2А	КСК-4А-1	КТН-2В	ККУ-2А	КТН-1А
КС-6Б	РКС-4	БМ-6	БМ-4Б	РКС-4	БМ-6А
ТЛ-1,9	ПОЛ-1,5	ОЛН-1	ПТН-1А	МЛ-2,8П	МВ-2,5А
СЛС-7А	ММТ-1М	ПСК-6	УКМ-2	МКС-3	УДК-30
МКО-3	КПУ-2	МПЯ-1	СПВ-5	КЯУ-100	МКО-3
Косилка «Заря»	Насосная установка УНУ-12А	Мотоблок МТ-5	Насос НМБ-1	Мотоблок «Беларусь»	Косилка КММ-1,3

***Образец оформления титульного листа***

Новосибирский ГАУ  
Инженерный институт  
Кафедра Сельскохозяйственные машины

**Контрольная работа**

по дисциплине «Механизация и автоматизация технологических процессов  
растениеводства»

Выполнил студент \_\_\_\_\_

Отделение \_\_\_\_\_

Направление \_\_\_\_\_

Профиль \_\_\_\_\_

Курс \_\_\_\_\_ Группа \_\_\_\_\_

Номер зачетной книжки (шифр) \_\_\_\_\_

Дата сдачи контрольной работы «\_\_\_\_\_» «\_\_\_\_\_» 20...г.

Дата поступления на кафедру «\_\_\_\_\_» «\_\_\_\_\_» 20....г.

Проверил \_\_\_\_\_

Новосибирск 20....г.

Составители: Головатюк Виктор Антонович  
Нагайка Михаил Андреевич  
Луцик Вячеслав Григорьевич

## **Механизация и автоматизация технологических процессов растениеводства**

Методические указания по изучению дисциплины  
и задания для контрольной работы

Редактор

Компьютерный набор В.Г. Луцик

Подписан к печати 2022 г.  
Формат 60x84/16. Объем 2 уч. -изд.л. Тираж экз.  
Изд. № . Заказ №\_\_

Отпечатано в мини-типографии ИИ НГАУ  
630039, Новосибирск, ул. Никитина, 147