

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени И.Т. ТРУБИЛИНА»

Факультет агрохимии и защиты растений
Прикладной экологии
Процессов и машин в агробизнесе



УТВЕРЖДЕНО:
Декан, Руководитель подразделения
Лебедовский И.А.
(протокол от 21.06.2024 №
20.05.2024№9)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
МЕХАНИЗАЦИЯ РАСТЕНИЕВОДСТВА
«СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ МАШИНЫ»**

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 35.03.04 Агрономия

Направленность (профиль) подготовки: Защита растений

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Год набора: 2024

Срок получения образования: 4 года

Объем: в зачетных единицах: 4 з.е.
в академических часах: 144 ак.ч.

2024

Разработчики:

Доцент, кафедра процессов и машин в агробизнесе
Палапин А.В.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки Направление подготовки: 35.03.04 Агрономия, утвержденного приказом Минобрнауки России от 26.07.2017 №699, с учетом трудовых функций профессиональных стандартов: "Агроном", утвержден приказом Минтруда России от 20.09.2021 № 644н.

Согласование и утверждение

| № | Подразделение или коллегиальный орган | Ответственное лицо | ФИО | Виза | Дата, протокол (при наличии) |
|---|--|---|------------------|-------------|------------------------------|
| 1 | Фитопатологии, энтомологии и защиты растений | Руководитель образовательной программы | Веретельник Е.Ю. | Согласовано | 13.05.2024, № 9 |
| 2 | Фитопатологии, энтомологии и защиты растений | Председатель методической комиссии/совета | Москалева Н.А. | Согласовано | 21.06.2024, № 13.05.2024№9 |

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - формирование комплекса знаний о механизации сельскохозяйственных процессов в производстве

Задачи изучения дисциплины:

- сформировать знания основ устройства технических и технологических характеристик сельскохозяйственных машин, знать принцип их работы;;
- сформировать умение агрегатировать, осуществлять настройки и регулировки сельскохозяйственных машин для обработки почвы, посева, внесения удобрений, защиты растений, уборки урожая;
- дать знания позволяющие осуществлять проверку технического состояния машин, подготовку их на заданный режим работы, проводить расчеты нормативных данных для установки рабочих органов сельскохозяйственных машин; оценивать качество выполняемой работы.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

ОПК-3 Способен создавать и поддерживать безопасные условия выполнения производственных процессов

ОПК-3.1 Владеет методами поиска и анализа нормативных правовых документов, регламентирующих вопросы охраны труда в сельском хозяйстве

Знать:

ОПК-3.1/Зн1 Знает методы поиска и анализа нормативных правовых документов, регламентирующих вопросы охраны труда в сельском хозяйстве

Уметь:

ОПК-3.1/Ум1 Умеет пользоваться методами поиска и анализа нормативных правовых документов, регламентирующих вопросы охраны труда в сельском хозяйстве

Владеть:

ОПК-3.1/Нв1 Владеет методами поиска и анализа нормативных правовых документов, регламентирующих вопросы охраны труда в сельском хозяйстве

ОПК-3.2 Выявляет и устраняет проблемы, нарушающие безопасность выполнения производственных процессов

Знать:

ОПК-3.2/Зн1 Знает методы и способы по выявлению и устранению проблем, нарушающих безопасность выполнения производственных процессов

Уметь:

ОПК-3.2/Ум1 Умеет выявлять и устранять проблемы, нарушающие безопасность выполнения производственных процессов

Владеть:

ОПК-3.2/Нв1 Владеет навыками по выявлению и устранению проблем, нарушающих безопасность выполнения производственных процессов

ОПК-3.3 Проводит профилактические мероприятия по предупреждению производственного травматизма и профессиональных заболеваний

Знать:

ОПК-3.3/Зн1 Знает методы и способы проведения профилактических мероприятий по предупреждению производственного травматизма и профессиональных заболеваний

Уметь:

ОПК-3.3/Ум1 Умеет проводить профилактические мероприятия по предупреждению производственного травматизма и профессиональных заболеваний

Владеть:

ОПК-3.3/Нв1 Владеет навыками проведения профилактических мероприятий по предупреждению производственного травматизма и профессиональных заболеваний

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) «Сельскохозяйственные машины» относится к обязательной части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 3.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

| Период обучения | Общая трудоемкость (часы) | Общая трудоемкость (ЗЕТ) | Контактная работа (часы, всего) | Внеаудиторная контактная работа (часы) | Лабораторные занятия (часы) | Лекционные занятия (часы) | Самостоятельная работа (часы) | Промежуточная аттестация (часы) |
|-----------------|---------------------------|--------------------------|---------------------------------|--|-----------------------------|---------------------------|-------------------------------|---------------------------------|
| Третий семестр | 144 | 4 | 53 | 3 | 28 | 22 | 64 | Экзамен (27) |
| Всего | 144 | 4 | 53 | 3 | 28 | 22 | 64 | 27 |

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий (часы промежуточной аттестации не указываются)

| Наименование раздела, темы | Всего | Внеаудиторная контактная работа | Лабораторные занятия | Лекционные занятия | Самостоятельная работа | Планируемые результаты обучения, соответствующие результатам освоения программы |
|--|------------|---------------------------------|----------------------|--------------------|------------------------|---|
| | | | | | | |
| Раздел 1. Сельскохозяйственные машины | 117 | 3 | 28 | 22 | 64 | ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 |

| | | | | | |
|--|------------|----------|-----------|-----------|-----------|
| Тема 1.1. Почвообрабатывающие машины (плуги) | 13 | | 3 | 4 | 6 |
| Тема 1.2. Почвообрабатывающие машины (бороны) | 11 | | 3 | 2 | 6 |
| Тема 1.3. Машины для внесения удобрений | 11 | | 3 | 2 | 6 |
| Тема 1.4. Машины для посева и посадки (зерновые сеялки и рассадопосадочные машины) | 11 | | 3 | 2 | 6 |
| Тема 1.5. Машины для посева и посадки (пропашные сеялки и картофелесажалки) | 11 | | 3 | 2 | 6 |
| Тема 1.6. Машины для ухода за посевами | 12 | | 2 | 2 | 8 |
| Тема 1.7. Машины для защиты растений | 12 | | 2 | 2 | 8 |
| Тема 1.8. Машины для заготовки кормов | 11 | | 3 | 2 | 6 |
| Тема 1.9. Машины для уборки зерновых культур | 11 | | 3 | 2 | 6 |
| Тема 1.10. Машины для послеуборочной обработки зерна | 11 | | 3 | 2 | 6 |
| Тема 1.11. Экзамен | 3 | 3 | | | |
| Итого | 117 | 3 | 28 | 22 | 64 |

5.2. Содержание разделов, тем дисциплин

Раздел 1. Сельскохозяйственные машины

(Внеаудиторная контактная работа - 3ч.; Лабораторные занятия - 28ч.; Лекционные занятия - 22ч.; Самостоятельная работа - 64ч.)

Тема 1.1. Почвообрабатывающие машины (плуги)

(Лабораторные занятия - 3ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)

Плуги общего и специального назначения. Подготовка плугов к работе.

Тема 1.2. Почвообрабатывающие машины (бороны)

(Лабораторные занятия - 3ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)

Бороны. Культиваторы. Фрезы. Катки. Определение значений твердости и коэффициента объемного смятия почвы

Тема 1.3. Машины для внесения удобрений

(Лабораторные занятия - 3ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)

Машины для внесения минеральных удобрений. Машины для внесения органических удобрений. Изучение рабочего процесса дискового туковывсевающего аппарата.

Тема 1.4. Машины для посева и посадки (зерновые сеялки и рассадопосадочные машины)

(Лабораторные занятия - 3ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)

Сеялки для посева зерновых культур. Сеялки для посева овощных культур. Рассадопосадочные машины.

*Тема 1.5. Машины для посева и посадки (пропашные сеялки и картофелесажалки)
(Лабораторные занятия - 3ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)*

Сеялки для посева пропашных культур. Картофелесажалки

Тема 1.6. Машины для ухода за посевами

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 8ч.)

Способы ухода за посевами. Культиваторы растениепитатели. Ротационные мотыги. Прореживатели всходов

Тема 1.7. Машины для защиты растений

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 8ч.)

Методы защиты растений. Опрыскиватели. Опыливатели. Протравливатели. Аэрозольные генераторы. Исследования распыливающих устройств опрыскивателей. Исследование процесса заправки емкостей машин для химической защиты растений водоструйным эжектором

Тема 1.8. Машины для заготовки кормов

(Лабораторные занятия - 3ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)

Технологии заготовки кормов. Косилки. Грабли и валкообразователи. Ворошилки. Пресс-подборщики. Кормоуборочные комбайны

Тема 1.9. Машины для уборки зерновых культур

(Лабораторные занятия - 3ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)

Технологии уборки зерновых культур. Зерноуборочные комбайны. Переоборудование зерноуборочного комбайна для уборки других культур. Изучение процесса работы мотовила. Изучение процесса работы сегментно-пальцевого режущего аппарата.

Тема 1.10. Машины для послеуборочной обработки зерна

(Лабораторные занятия - 3ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)

Машины для послеуборочной обработки зерна. Изучение процесса разделения зерновой смеси на решетках. Изучение аэродинамических свойств семян. Снятие характеристики сельскохозяйственного вентилятора. Изучение рабочего процесса цилиндрического триера.

Тема 1.11. Экзамен

(Внеаудиторная контактная работа - 3ч.)

Вопросы к экзамену

6. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Сельскохозяйственные машины

Форма контроля/оценочное средство: Компетентностно-ориентированное задание

Вопросы/Задания:

1. Провести обзор конструкции, технологического процесса и регулировок по заданным темам

1. Назначение устройство и основные регулировки машин для основной обработка почвы.
2. Назначение устройство и основные регулировки машин для предпосевной обработки почвы.
3. Назначение устройство и основные регулировки машин для внесения удобрений.
4. Назначение устройство и основные регулировки для уборки зерновых культур.
5. Назначение устройство и основные регулировки машин для посева мелкосеменных культур.
6. Назначение устройство и основные регулировки машин для химической обработка растений.

7. Назначение устройство и основные регулировки машин для уборки урожая зерновых колосовых культур.
8. Назначение устройство и основные регулировки машин для послеуборочной обработки урожая.
9. Назначение устройство и основные регулировки машин для посадки рассады.
10. Тенденции развития зерноуборочных машин.
11. Основы устройства почвообрабатывающих машин.
12. Основы устройства машин и орудий для почвозащитной системы обработки почвы.
13. Основы устройства орудий поверхностной обработки почвы.
14. Основы устройства машин для посева и посадки.
15. Основы устройства машин для внесения удобрений.
16. Основы устройства машин для защиты растений от вредителей и болезней.
17. Теория устройства машин и их рабочих органов уборочных агрегатов.
18. Рабочие органы и технологические процессы машин для очистки и сортировки зерна.

Форма контроля/оценочное средство: Кейс-задание

Вопросы/Задания:

1. Вопросы для решения кейс-заданий
1. Технологические свойства почвы и агротехнические требования к ее обработке.
2. Технологический процесс вспашки почвы, профиль борозды и условия оборачиваемости пласта почвы.
3. Рабочие органы плуга, их назначение и правила установки
4. Типы корпусов, их характеристика
5. Корпус плуга, его составные части и назначение
6. Типы зубовых борон, их назначение и настройка
7. Рабочие органы пропашных культиваторов, их характеристика и назначение.
8. Устройство культиватора для междурядной обработки.
9. Типы рабочих органов культиваторов. Особенности их работы.
10. Размещение рабочих органов культиватора на раме.
11. Основные параметры дисковых рабочих органов.
12. Основные параметры технологического процесса работы фрезы.
13. Применение фрез в растениеводстве.
14. Виды удобрений и способы их внесения.
15. Типы аппаратов для внесения удобрений. Особенности устройства и работы.
16. Рабочий процесс центробежно-дисковых аппаратов.
17. Принцип действия машин для разбрасывания жидких удобрений.
18. Машины для внутрипочвенного внесения удобрений.
19. Схемы (способы) посева и посадки сельскохозяйственных культур. Агротехнические требования к посеву
20. Общее устройство рядовой зерновой сеялки СЗ-3,6 и технологический процесс работы.
21. Катущечные семявысевающие аппараты.
22. Маркеры сеялок. Назначение, устройство и расчет длины маркера. Рассадопосадочная машина СКН-6.
23. Пневматическая сеялка. Назначение, устройство, работа.
24. Контроль качества работы посевных и посадочных машин.
25. Виды удобрений, их технологические свойства.
26. Машины для заготовки кормов. Способы уборки трав и система машин.
27. Типы режущих аппаратов. Характеристика режущих аппаратов сегментно-пальцевого типа.
28. Назначение, устройство, технологический процесс и регулировки пресс-подборщика.
29. Способы уборки зерновых культур.
30. Устройство, работа и регулировки подборщиков зерноуборочного комбайна.
31. Мотовила уборочных машин. Назначение, типы, работа и регулировки.
32. Типы молотильных аппаратов. Устройство, работа и регулировки.
33. Приспособления к зерноуборочным комбайнам для уборки других культур.

34. Меры безопасности при работе на зерноуборочных комбайнах.
35. Способы очистки зерна и классификация зерноочистительных и сортировальных машин.
36. Принципы разделения зерновых смесей.
37. Способы уборки сахарной свеклы и агротребования.
38. Способы уборки картофеля и агротребования.

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Третий семестр, Экзамен

Контролируемые ИДК: ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3

Вопросы/Задания:

1. Вопросы к экзамену
1. Основные принципы классификации машин. Способы агрегатирования машин и соединения их с энергетическими средствами.
2. Способы обработки почвы. Технологические операции по обработке почвы.
3. Рабочая поверхность плуга как развитие трехгранного клина. (По Горячкину В. П.)
4. Общее устройство плуга. Классификация плугов. Агротребования к вспашке.
5. Основные рабочие органы плуга и их назначение. Разновидности конструкций и корпусов плугов. Особенности устройства плугов специального назначения.
6. Установка навесного плуга на заданную глубину пахоты. Тяговое сопротивление плуга, рациональная формула В.П. Горячкина.
7. Машины и орудия для поверхностной обработки почвы общие сведения. Агротребования.
8. Классификация машин для поверхностной обработки почвы: - дисковых, зубовых борон, луцильников, культиваторов, катков.
9. Машины для посева и посадки. Общие сведения. Агротребования. Способы посева и посадки. Классификация машин для посева и посадки.
10. Классификация, работа и устройство рабочих органов машин для посева и посадки.
11. Классификация, работа и устройство семяпроводов.
12. Классификация, работа и устройство сошников и заделывающих устройств.
13. Настройка зерновой сеялки на работу. Установка маркеров. Агротребования к рассадопосадочным машинам и картофелесажалкам.
14. Механизация внесения удобрений. Виды удобрений и их свойства. Способы внесения удобрений. Агротребования.
15. Применяемые технологии для внесения органических и минеральных удобрений, дать им характеристику.
16. Классификация, устройство и регулировки рабочих органов машин для внесения органических и минеральных удобрений.
17. Оценка качества работы машин для внесения удобрений.
18. Машины для химической защиты растений. Методы защиты растений. Классификация машин для защиты растений.
19. Агротребования к машинам для защиты растений. Ядохимикаты и способы их применения. Работа опрыскивателя. Распыливающие наконечники.
20. Виды и способы химической защиты растений.
21. Назначение устройства , работа и регулировки культиватора КПС-4.
22. Классификация плугов, агротребования к вспашке.
23. Устройство плуга общего назначения ПЛН-4-35.
24. Устройство плуга специального назначения ППУ-50А его отличия от плуга для вспашки старопахотных земель.
25. Назначение и устройства рабочих органов плуга.
26. Порядок установки плуга на заданную глубину пахоты.
27. Тяговое сопротивление плуга. Устойчивость хода плуга в борозде.
28. Назначение устройство, работа и регулировки БЗТС-1.

29. Назначение, устройство, работа и регулировки дискового лушильника ЛД-10.
30. Назначение, устройство, работа и регулировки дискового лушильника ЛДГ-5А.
31. Назначение устройство, работа и регулировки культиватора КПС-4.
32. Назначение, устройство, работа и регулировки туковой сеялки РТТ-4,2
33. Назначение устройство, работа и регулировки разбрасывателя удобрений НРУ-0,5.
34. Назначение, устройство, работа и регулировки машины 1-РМГ-4.
35. Назначение, устройство, работа и регулировки машины для внесения жидких удобрений МЖТ-10.
36. Способы посева и посадки, агротребования.
37. Назначение, устройство, работа и регулировки зерновой сеялки СЗ-3,6.
38. Назначение, устройство, работа и регулировки различных типов сошников.
39. Назначение, устройство, работа и регулировки различных типов высевальных аппаратов.
40. Назначение, устройство и работа режущих аппаратов уборочных машин.
41. Порядок подготовки и установки зерновой сеялки на заданную норму высева.
42. Назначение, устройство, работа и регулировки сеялок для пропашных культур (универсальной сеялки СУПН-8).
43. Назначение, устройство, работа и регулировки свекловичных сеялок (сеялка ССТ12Б).
44. Назначение, устройство, работа и регулировки овощной сеялки СО-4,2.
45. Назначение, устройство, работа и регулировки рассадопосадочной машин СКН-6А.
46. Назначение, устройство, работа и регулировки картофелесажалки СН-4Б.
47. Виды обработки почвы и применяемые машины и орудия.
48. Назначение устройство и работа сенокосилки КС-2,1.
49. Способы разделения зерновых смесей.
50. Технология заготовки кормов. Агротребования.
51. Назначение, устройство, работа и регулировки ротационной косилки КРН-2,1.
52. Назначение, устройство, работа и регулировки косилки плющилки КПС-5Г.
53. Назначение, устройство работа и регулировки колесно-пальцевых граблей ГВК-6.
54. Назначение, устройство, работа и регулировки силосоуборочного комбайна КС-1,8.
55. Способы уборки зерновых культур. Агротребования.
56. Устройство, работа и регулировки жатвенной части зерноуборочного комбайна ДОН-1500.
57. Устройство, работа и регулировки молотильного устройства комбайна ДОН-1500.
58. Устройство, работа и регулировки приспособления ППК-4 к комбайну —Нивал для уборки кукурузы на зерно.
59. Способы разделения зерновых смесей. Агротребования.
60. Разделения семян по аэродинамическим свойствам.
61. Разделение семян по размерам.
62. Назначение, устройство и работа семяочистительной машины СМ-4.
63. Назначение, устройство и работа семяочистительной машины СМ-0,4.
64. Устройство и работа комбайна КСКУ-6 для уборки кукурузы.
65. Устройство и работа ботвоуборочной машины БМ-6А.
66. Устройство и работа свеклоуборочных комбайнов РКС-6 и КС-6Б.
67. Устройство и работа садовой фрезы ФА-0,76.
68. Методы и способы защиты растений. Агротребования.
69. Назначение, устройство и работа протравливателя семян ПС-10 .
70. Назначение, устройство и работа протравливателя семян ПСШ-5.
71. Назначение, устройство и работа опрыскивателя ОП-2000.
72. Методы и способы защиты растений. Агротребования.
73. Назначение, устройство и работа опыливателя ОШУ-50А.
74. Типы рабочих органов пропашных культиваторов и их назначение.
75. Назначение, устройство, работа и регулировки культиватора КРН-4,2.
76. Способы ухода за посевами. Агротребования.
77. Способы разделения зерновых смесей. Агротребования.
78. Назначение, устройство, работа и регулировки картофелесажалки СН-4Б

2. Практические задания к экзамену

1. Определить необходимое количество агрегатов Беларус 920+СЗ-3,6 для посева зерновых

колосовых в оптимальные агротехнические сроки на площади 1200 га, если оптимальное количество дней – 10, время работы агрегата за смену 11 часов, рабочая скорость движения агрегата 7,2 км/ч, коэффициент использования времени смены 0,8.

2. Определить коэффициент использования времени смены при выполнении паровой обработки почвы агрегатом Беларус 1523+КСП-6 на поле площадью 620 га при условии работы на нем 4-х агрегатов в течение 5 дней по 12 часов в сутки с рабочей скоростью движения 9 км/ч.

3. Определить количество механизаторов для обеспечения работы агрегата Беларус 1523 с восьмиметровым культиватором на предпосевной обработке почвы на площади 950 га в течение 5 дней в две смены, если продолжительность смены 7 часов, часовая производительность агрегата 5,34 га/ч, агрегат обслуживает 1 механизатор.

4. Определить фактическое количество рабочих дней для выполнения междурядной обработки картофеля агрегатом Беларус 80.1+КОН-2,8 на поле площадью 185 га, если время работы агрегата за смену 10 часов, производительность 2,1 га/ч. Полученный результат округлить до большего целого числа.

5. За сколько фактических дней можно посеять зерновые на площади 500 га двумя посевными агрегатами, если производительность агрегата за смену 28 га, а продолжительность работы в сутки 14 часов.

6. Сколько килограммов топлива потребуется на вспашку поля площадью 129 га., если 1/3 площади вспахать агрегатом Беларус 1221+ПЛН-4-35 с гектарным расходом топлива 22 кг/га и 2/3 - агрегатом Беларус 1523+ПЛН-5-35 с гектарным расходом топлива 18 кг/га

7. Сколько килограммов топлива будет израсходовано кормоуборочным комбайном на заготовке сенажа в объеме 8100 т при урожайности зеленой массы 32 т/га, если средний часовой расход топлива 34 кг/ч, рабочая скорость движения 8 км/ч, рабочая ширина захвата 3 м, коэффициент использования времени смены 0,71.

8. Сколько тонн топлива необходимо для вспашки почвы на площади 1650 га пахотными агрегатами Беларус 1221+ПЛН-4-35 и Беларус 1523+ПЛН-5-35, если 2/3 площади вспахана первым агрегатом, а 1/3 – вторым. Гектарный расход топлива второго агрегата 23 кг/га, а первого – на 12% выше.

9. Сколько дней потребуется трем пахотным агрегатам в составе тракторов Беларус 1523 и плугов ПЛН-5-35 для подъема зяби на площади 1340 га, если конструктивная ширина захвата корпуса плуга 0,35 м, коэффициент использования ширины захвата 1,1, рабочая скорость движения агрегата 3,1 м/с, продолжительность работы в сутки 14 часов.

10. Какую часовую производительность должен иметь посевной агрегат, чтобы четыре однотипных агрегата посеяли зерновые на площади 1450 га за 7 рабочих дней, продолжительность работы в сутки 12,5 часов.

11. Определить количество заправок агрегата для внесения минеральных удобрений на участке размером 1650×1200 м, если движение агрегата вдоль длинной стороны участка, заправка производится на поворотной полосе, грузоподъемность разбрасывателя 6 т, коэффициент использования грузоподъемности 0,95, норма внесения удобрений 0,35 т/га, ширина захвата агрегата 12 м, ширина поворотной полосы равна ширине захвата агрегата.

12. Определить, нарушались ли агротребования при посеве зерновых агрегатом Беларус 82.1+СЗ-3.6, работающим на скорости 8 км/ч с коэффициентом использования времени смены 0,81, если за 1 час работы он высеял 340 кг семян, если норма высева семян 220 кг/га.

13. Определить, правильно ли отрегулирована сеялка СЗ-5,4 на посев зерновых с нормой высева 240 кг/га, если с контрольной навеской массой 6,2 кг посевной агрегат прошел путь 40 м.

14. Определить путь прохождения агрегата для внесения твердых органических удобрений грузоподъемностью 8 т от момента начала работы до очередной загрузки, если доза внесения навоза 32 т/га, рабочая ширина разбрасывания 5 м.

15. Определить дозу внесения удобрений разбрасывателем твердых органических удобрений грузоподъемностью 8 т при рабочей ширине захвата 6 м, если расстояние между двумя последовательными загрузками разбрасывателя составляет 350 м.

16. Определить ширину распределения по полю жидких органических удобрений машиной МЖТ-6 грузоподъемностью 6 т, если доза внесения составляет 28 т/га, а путь, который

проходит машина с одной заправкой – 300 м.

17. Минеральные удобрения вносит на поверхность почвы разбрасыватель с шириной захвата 14 м. На каждый участок почвы площадью 0,5×0,5 м по ширине захвата в направлении от центра разбрасывателя вносятся удобрений 14, 10, 9, 13, 9, 10, 7, 11, 12, 8, 7, 8, 6, 4, г. Согласно агротребованиям, неравномерность разбрасывания по ширине захвата не должна превышать 25%. Определить фактическую дозу внесения и неравномерность распределения удобрений по площади.

18. Определить дозу внесения органических удобрений, на которую отрегулирован разбрасыватель ПРТ-10А грузоподъемностью 10 т при ширине разбрасывания 8 м. Двигаясь со скоростью 3,2 км/ч, он затрачивает 0,1 ч на разбрасывание загруженной массы удобрений.

19. На внесении минеральных удобрений по прямоточной технологии работает звено в составе погрузчика производительностью 20 т/ч и шести разбрасывателей грузоподъемностью 6 т. Удобрения транспортируются на поле на расстоянии 4 км от склада со скоростью 25 км/ч. Определить время, которое затрачивает разбрасыватель на внесение удобрений за один рейс.

20. Заданная доза внесения навоза на участке поля 42 т/га. Автомобили выгружают навоз в кучи массой 4,8 т прямолинейными рядами. Определить расстояние между кучами в ряду, если роторный разбрасыватель разбрасывает частицы удобрений от центра в каждую сторону на расстояние 14 м.

21. Определить среднюю неравномерность высева между отдельными высевающими аппаратами зерновой сеялки, если каждый из шести аппаратов за определенное время высевает, соответственно, 104, 92, 95, 102, 104, и 105 г.

22. Посевной агрегат в составе Беларус 820+СЗ-3,6 работает с колесом трактора 1600 мм и шириной междурядий 150 мм. Определить вылет маркёров:

- а) при вождении по маркерной линии только правым колесами;
- б) при вождении левым колесом;
- в) при вождении серединой трактора.

23. При определенных почвенных условиях максимальной урожайности зерна кукурузы можно достичь, если густота перед уборкой будет составлять 55000 растений на 1 га. Известно, что лабораторная всхожесть семян составляет 95 %: относительная полевая всхожесть семян – 90%; вероятность гибели взошедших растений от вредителей и болезней составляет – 7 % высеянных семян; вероятность уничтожения растений при уходе за посевами – 3 % высеянных семян. Определить оптимальную норму высева на 1 м рядка.

24. Определить, сколько удобрений должно высеиваться через одно окно каждого тукового аппарата за 25 оборотов приводного колеса сеялки СУПН-8, если доза внесения удобрений составляет 220 кг/га; диаметр приводного колеса – 0,48 м; ширина междурядий – 0,7 м.

25. Определить максимальную скорость трактора при посеве сахарной свёклы, если высевающий диск сеялки ССТ-12Б имеет 90 ячеек; норма высева составляет 16 клубочков на 1 м рядка; диаметр высевающего диска – 0,215 м; допустимая окружная скорость диска сеялки – 0,2 м/с.

26. Известно, что в сеялке ССТ-12Б семенная банка вмещает 2 кг семян. Норма высева семян – 20 шт. на 1 метр. Масса 1000 семян – 14,5 г. Через сколько метров по ширине поле необходимо размещать заправочные средства, если рабочая длина гона составляет 1300 м.

27. Определить расход обычных и дражированных семян сахарной свёклы на 1 га при посеве с расстояниями между клубочками 7 см и междурядьем 0,45 м. Масса 1000 семян соответственно составляет 18 г и 43 г.

28. Свёклу сеет агрегат Беларус 80.1+ССТ-12Б с междурядьем

45 см и нормой высева 4,8 кг/га. Определить расстояние по ширине поля между местами заправки сеялки семенами и их массу на одну заправку, если объем семенной банки сеялки 0,015 м³, насыпная масса семян свёклы 55 кг/м³, рабочая длина гона 1100 м.

29. На посеве кукурузы с междурядьем 70 см работает агрегат Беларус 80.1+СУПН-8 с рабочей длиной гона 1400 м. Определить норму высева семян кукурузы, если с полной заправкой семенами агрегат совершает 10 проходов по полю. Известно, что объем бункера для семян сеялки 0,021 м³, насыпная масса семян кукурузы – 750 кг/м³.

30. Посевной агрегат Беларус-820+СЗ-3,6 работает с нормой высева 235 кг/га. Определить его

рабочую скорость движения, если высев 380 кг семян из сеялки происходит за 0,65 ч.

31. В каком соотношении по массе необходимо смешать вику с овсом, чтобы на 1 м рядка было 8 зёрен вики и 12 зёрен овса, если масса 1000 семян соответственно составляет 120 г и 40 г.

32. Сколько жидкости должно выливаться через один распылитель в минуту, если на штанге захвата 10,5 м размещен 21 распылитель, норма внесения раствора ядохимиката 350 л/га при скорости движения трактора 8,1 км/ч.

33. Шестеренчатый насос ПОУ имеет подачу 80 л/мин. Какой максимальный расход жидкости на 1 га можно получить при скорости трактора 12 км/ч и ширине захвата культиватора 8 м, зная, что 10% производительности насоса идёт на гидромешалку.

34. Через сколько метров рабочего пути потребуется заправлять подкормщик-опрыскиватель ПОУ и за какое время опорожниться его ёмкость вместимостью 600 л, если известно, что штанга имеет захват 10,5 м, скорость движения трактора 7,24 км/ч, норма расхода жидкости – 300 л/га.

35. Норма расхода ЖКУ 4500 л/га, рабочая ширина захвата подкормщика равна 8,4 м. При установленном для работы давлении за 10 с через насадки рабочих органов выливается 7 л воды. Определить скорость трактора, при которой необходимо производить подкормку.

8. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. ПАПУША С.К. Уборочные машины: учеб. пособие / ПАПУША С.К., Богус А.Э.. - Краснодар: КубГАУ, 2022. - 198 с. - 978-5-907550-64-3. - Текст: непосредственный.

2. ТРУБИЛИН Е.И. Технические средства для защиты растений: учеб. пособие / ТРУБИЛИН Е.И., Борисова С.М., Папуша С.К.. - Краснодар: КубГАУ, 2019. - 201 с. - 978-5-00097-900-6. - Текст: непосредственный.

3. Халанский, В. М. Сельскохозяйственные машины / В. М. Халанский, И. В. Горбачев. - Сельскохозяйственные машины - Санкт-Петербург: Квадро, 2021. - 624 с. - 2227-8397. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/103142.html> (дата обращения: 20.02.2024). - Режим доступа: по подписке

Дополнительная литература

1. Сельскохозяйственные машины: метод. рекомендации / Краснодар: КубГАУ, 2019. - 164 с. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=7738> (дата обращения: 02.05.2024). - Режим доступа: по подписке

8.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся

Профессиональные базы данных

Не используются.

Ресурсы «Интернет»

1. <http://www.iprbook.ru> - IPRbook

2. <http://edu.kubsau.local> - Образовательный портал КубГАУ

8.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют:

- обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет»;
- фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы;
- организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов;
- контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

- 1 Microsoft Windows - операционная система.
- 2 Microsoft Office (включает Word, Excel, Power Point) - пакет офисных приложений.

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

- 1 Гарант - правовая, <https://www.garant.ru/>
- 2 Консультант - правовая, <https://www.consultant.ru/>
- 3 Научная электронная библиотека eLibrary - универсальная, <https://elibrary.ru/>

Доступ к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения

(обновление производится по мере появления новых версий программы)

Не используется.

Перечень информационно-справочных систем

(обновление выполняется еженедельно)

Не используется.

8.4. Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование

Университет располагает на праве собственности или ином законном основании материально-техническим обеспечением образовательной деятельности (помещениями и оборудованием) для реализации программы бакалавриата, специалитета, магистратуры по Блоку 1 "Дисциплины (модули)" и Блоку 3 "Государственная итоговая аттестация" в соответствии с учебным планом.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", как на территории университета, так и вне его. Условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды могут быть созданы с использованием ресурсов иных организаций.

Лекционный зал

637гл

- жалюзи - 12 шт.
- колонка Fender KXR 60 - 6 шт.
- облучатель - 1 шт.
- Парты - 45 шт.
- проектор ACER S1200 - 1 шт.
- трибуна - 1 шт.
- экран 1,5x2,5 - 1 шт.

223зр

Интерактивная доска IQBoard DVT TN082 с колонками 20 Ватт (AMP-32-40 W) - 0 шт.
Короткофокусный проектор Infocus INV 30 с креплением - 1 шт.
Сплит-система Aerolite - 2 шт.

Лаборатория

218мх

Оборудование моделирования системы точного земледелия - 0 шт.
принтер СВ412А#В19 HP LaserJet P1505 - 0 шт.
Профессиональный метеорологический комплекс - 0 шт.
Рабочее место для обучения системам точного земледелия - 0 шт.
Сплит-система настенная - 0 шт.
Сплит-система настенная QuattroClima Effecto Standard QV/QN-ES24WA - 0 шт.
телевизор плазмен. PFILIPS 50 - 0 шт.

бокс пм

комбайн "Дон-1500" (макет) - 1 шт.
комбайн "РСМ-181" с навесным измельчителем - разбрасывателем (макет) - 1 шт.

9. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

Учебная работа по направлению подготовки осуществляется в форме контактной работы с преподавателем, самостоятельной работы обучающегося, текущей и промежуточной аттестаций, иных формах, предлагаемых университетом. Учебный материал дисциплины структурирован и его изучение производится в тематической последовательности. Содержание методических указаний должно соответствовать требованиям Федерального государственного образовательного стандарта и учебных программ по дисциплине. Самостоятельная работа студентов может быть выполнена с помощью материалов, размещенных на портале поддержки Moodle.

Методические указания по формам работы

Лекционные занятия

Передача значительного объема систематизированной информации в устной форме достаточно большой аудитории. Дает возможность экономно и систематично излагать учебный материал. Обучающиеся изучают лекционный материал, размещенный на портале поддержки обучения Moodle.

Лабораторные занятия

Практическое освоение студентами научно-теоретических положений изучаемого предмета, овладение ими техникой экспериментирования в соответствующей отрасли науки. Лабораторные занятия проводятся с использованием методических указаний, размещенных на образовательном портале университета.

Описание возможностей изучения дисциплины лицами с ОВЗ и инвалидами

Для инвалидов и лиц с ОВЗ может изменяться объём дисциплины (модуля) в часах, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося (при этом не увеличивается количество зачётных единиц, выделенных на освоение дисциплины).

Фонды оценочных средств адаптируются к ограничениям здоровья и восприятия информации обучающимися.

Основные формы представления оценочных средств – в печатной форме или в форме

электронного документа.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением зрения:

- устная проверка: дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;
- с использованием компьютера и специального ПО: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, дистанционные формы, если позволяет острота зрения - графические работы и др.;
- при возможности письменная проверка с использованием рельефно-точечной системы Брайля, увеличенного шрифта, использование специальных технических средств (тифлотехнических средств): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, отчеты и др.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением слуха:

- письменная проверка: контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;
- с использованием компьютера: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы и др.;
- при возможности устная проверка с использованием специальных технических средств (аудиосредств, средств коммуникации, звукоусиливающей аппаратуры и др.): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением опорно-двигательного аппарата:

- письменная проверка с использованием специальных технических средств (альтернативных средств ввода, управления компьютером и др.): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;
- устная проверка, с использованием специальных технических средств (средств коммуникаций): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;
- с использованием компьютера и специального ПО (альтернативных средств ввода и управления компьютером и др.): работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы предпочтительнее обучающимся, ограниченным в передвижении и др.

Адаптация процедуры проведения промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ.

В ходе проведения промежуточной аттестации предусмотрено:

- предъявление обучающимся печатных и (или) электронных материалов в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;
- возможность пользоваться индивидуальными устройствами и средствами, позволяющими адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом их индивидуальных особенностей;
- увеличение продолжительности проведения аттестации;
- возможность присутствия ассистента и оказания им необходимой помощи (занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, общаться с преподавателем).

Формы промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ должны учитывать индивидуальные и психофизические особенности обучающегося/обучающихся по АОПОП ВО (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями зрения:

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить плоскочечную информацию в аудиальную или тактильную форму;
- возможность использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом индивидуальных особенностей и состояния здоровья студента;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном

образовательном портале;

- использование чёткого и увеличенного по размеру шрифта и графических объектов в мультимедийных презентациях;
- использование инструментов «лупа», «прожектор» при работе с интерактивной доской;
- озвучивание визуальной информации, представленной обучающимся в ходе занятий;
- обеспечение раздаточным материалом, дублирующим информацию, выводимую на экран;
- наличие подписей и описания у всех используемых в процессе обучения рисунков и иных графических объектов, что даёт возможность перевести письменный текст в аудиальный;
- обеспечение особого речевого режима преподавания: лекции читаются громко, разборчиво, отчётливо, с паузами между смысловыми блоками информации, обеспечивается интонирование, повторение, акцентирование, профилактика рассеивания внимания;
- минимизация внешнего шума и обеспечение спокойной аудиальной обстановки;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, на ноутбуке, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания и др.) на практических и лабораторных занятиях;
- минимизирование заданий, требующих активного использования зрительной памяти и зрительного внимания;
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы.

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями опорно-двигательного аппарата (маломобильные студенты, студенты, имеющие трудности передвижения и патологию верхних конечностей):

- возможность использовать специальное программное обеспечение и специальное оборудование и позволяющее компенсировать двигательное нарушение (коляски, ходунки, трости и др.);
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- применение дополнительных средств активизации процессов запоминания и повторения;
- опора на определенные и точные понятия;
- использование для иллюстрации конкретных примеров;
- применение вопросов для мониторинга понимания;
- разделение изучаемого материала на небольшие логические блоки;
- увеличение доли конкретного материала и соблюдение принципа от простого к сложному при объяснении материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания др.);
- обеспечение беспрепятственного доступа в помещения, а также пребывания в них;
- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие обеспечить реализацию эргономических принципов и комфортное пребывание на месте в течение всего периода учёбы (подставки, специальные подушки и др.).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями слуха (глухие, слабослышащие, позднооглохшие):

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить аудиальную форму лекции в плоскочечатную информацию;
- наличие возможности использовать индивидуальные звукоусиливающие устройства и сурдотехнические средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации; осуществлять взаимобратный перевод текстовых и аудиофайлов (блокнот для речевого ввода), а также запись и воспроизведение зрительной информации;
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;

- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала (структурно-логические схемы, таблицы, графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, раздаточный материал);
 - наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
 - обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
 - особый речевой режим работы (отказ от длинных фраз и сложных предложений, хорошая артикуляция; четкость изложения, отсутствие лишних слов; повторение фраз без изменения слов и порядка их следования; обеспечение зрительного контакта во время говорения и чуть более медленного темпа речи, использование естественных жестов и мимики);
 - чёткое соблюдение алгоритма занятия и заданий для самостоятельной работы (называние темы, постановка цели, сообщение и запись плана, выделение основных понятий и методов их изучения, указание видов деятельности студентов и способов проверки усвоения материала, словарная работа);
 - соблюдение требований к предъявляемым учебным текстам (разбивка текста на части; выделение опорных смысловых пунктов; использование наглядных средств);
 - минимизация внешних шумов;
 - предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
 - сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего).
- Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с прочими видами нарушений (ДЦП с нарушениями речи, заболевания эндокринной, центральной нервной и сердечно-сосудистой систем, онкологические заболевания):
- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации;
 - наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
 - наличие наглядного сопровождения изучаемого материала;
 - наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
 - обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
 - предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
 - сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего);
 - предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате;
 - предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
 - возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
 - применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы;
 - стимулирование выработки у студентов навыков самоорганизации и самоконтроля;
 - наличие пауз для отдыха и смены видов деятельности по ходу занятия.

10. Методические рекомендации по освоению дисциплины (модуля)

1. Сельскохозяйственные машины (устройство, работа и основные регулировки): учеб. пособие /В.А. Романенко и др.- Краснодар: КубГАУ, 2014. – 232 с. - Режим доступа: <http://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=3224>

2. Форма отчета для студентов факультета защиты растений (дисциплина «сельскохозяйственные машины») часть 1. Режим доступа: <http://kubsau.ru/upload/iblock/a04/a040140c6086a83e3391d0a7aeb3bc28.pdf>.
3. Форма отчета для студентов факультета защиты растений (дисциплина «сельскохозяйственные машины») часть 2. Режим доступа: <http://kubsau.ru/upload/iblock/e60/e60152d6af60779c9e2a25a600ef9368.pdf>.
4. Технологические регулировки сельскохозяйственных машин/ Е.И. Трубилин и др.-Краснодар КубГАУ, 2012. - 56 с. – Режим доступа: <http://kubsau.ru/education/chairs/mach-agro/publications/>
5. Кленин Н.И., Киселев С.Н., Левшин А.Г. Сельскохозяйственные машины. – М.: КолосС, 2008. – 816 с. : ил. (Учебники и учеб. Пособия для студентов высших учебных заведений). (29 экз). Б/ц