

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

Факультет механизации
Процессов и машин в агробизнесе



УТВЕРЖДЕНО:
Декан, Руководитель подразделения
Титученко А.А.
(протокол от 16.04.2024 № 8)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
« ПРОЦЕССЫ И МАШИНЫ В АГРОБИЗНЕСЕ»**

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 35.03.06 Агроинженерия

Направленность (профиль): Технические системы в агробизнесе

Квалификация (степень) выпускника: Бакалавр

Формы обучения: очная, заочная

Год набора: 2024

Срок получения образования: Очная форма обучения – 4 года
Заочная форма обучения – 4 года 9 месяца(-ев)

Объем: в зачетных единицах: 3 з.е.
в академических часах: 108 ак.ч.

Разработчики:

Доцент, кафедра процессов и машин в агробизнесе
Коновалов В.И.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки Направление подготовки: 35.03.06 Агроинженерия, утвержденного приказом Минобрнауки России от 23.08.2017 №813, с учетом трудовых функций профессиональных стандартов: "Специалист в области механизации сельского хозяйства", утвержден приказом Минтруда России от 02.09.2020 № 555н; "Специалист по проектированию автоматизированных систем управления технологическими процессами", утвержден приказом Минтруда России от 12.10.2021 № 723н.

Согласование и утверждение

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Процессов и машин в агробизнесе	Заведующий кафедрой, руководитель подразделения, реализующего ОП	Папуша С.К.	Согласовано	01.04.2024, № 13
2	Факультет механизации	Председатель методической комиссии/совета	Соколенко О.Н.	Согласовано	09.04.2024, № 8
3	Процессов и машин в агробизнесе	Руководитель образовательной программы	Папуша С.К.	Согласовано	10.04.2024

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - формирование комплекса знаний, умений и навыков проектирования режимов и параметров технологических процессов машин для обработки почвы, внесения удобрений, защиты растений и их рабочих органов при производстве сельскохозяйственной продукции, а также разработки предложений по повышению эффективности их эксплуатации

Задачи изучения дисциплины:

- сформировать знания в области теории технологических процессов машин для обработки почвы, внесения удобрений, посева, защиты растений и их рабочих органов при производстве сельскохозяйственной продукции;
- сформировать знания и умения в области научных и методических основах разработки и обоснования параметров и режимов работы машин для обработки почвы, внесения удобрений, посева, защиты растений и их рабочих органов при производстве сельскохозяйственной продукции;
- сформировать навыки проектирования параметров и режимов работы машин для обработки почвы, внесения удобрений, посева, защиты растений и их рабочих органов при производстве сельскохозяйственной продукции;
- сформировать навыки разработки предложений по повышению эффективности эксплуатации машин для обработки почвы, внесения удобрений, посева и защиты растений при производстве сельскохозяйственной продукции.

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

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

ПК-П6 Способен участвовать в проектировании технологических процессов производства сельскохозяйственной продукции

ПК-П6.1 Использует базовые знания специальных предметов для проектирования технологических процессов производства сельскохозяйственной продукции

Знать:

ПК-П6.1/Зн3 Методические основы теоретической разработки и обоснования параметров и режимов работы машин для обработки почвы, внесения удобрений, посева, защиты растений и их рабочих органов при производстве сельскохозяйственной продукции

Уметь:

ПК-П6.1/Ум3 Обосновывать параметры и режимы работы машин для обработки почвы, внесения удобрений, посева, защиты растений и их рабочих органов при производстве сельскохозяйственной продукции, а также разрабатывать предложения по повышению эффективности их эксплуатации

Владеть:

ПК-П6.1/Нв3 Навыками проектирования параметров и режимов работы машин для обработки почвы, внесения удобрений, посева, защиты растений и их рабочих органов при производстве сельскохозяйственной продукции, а также разработки предложений по повышению эффективности их эксплуатации

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) «Процессы и машины в агробизнесе» относится к формируемой участниками образовательных отношений части образовательной программы и изучается в семестре(ах): Очная форма обучения - 8, Заочная форма обучения - 9.

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

Очная форма обучения

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, всего)	Внеаудиторная контактная работа (часы)	Лабораторные занятия (часы)	Лекционные занятия (часы)	Практические занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
Восьмой семестр	108	3	49	3	14	18	14	5	Экзамен (54)
Всего	108	3	49	3	14	18	14	5	54

Заочная форма обучения

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, всего)	Внеаудиторная контактная работа (часы)	Лабораторные занятия (часы)	Лекционные занятия (часы)	Практические занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
Девятый семестр	108	3	15	3	4	4	4	93	Контроль ная работа Экзамен
Всего	108	3	15	3	4	4	4	93	

5. Содержание дисциплины

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

Очная форма обучения

Наименование раздела, темы	Внеаудиторная контактная работа	Лабораторные занятия	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Промежуточная аттестация

	Всё	Вне	Лаб	Лек	Пра	Сам	Планируемые обучения, соответствующие результатами освоения программы
Раздел 1. Проектирование параметров и режимов работы машин и рабочих органов для обработки почвы	36	3	8	12	8	5	ПК-П6.1
Тема 1.1. Взаимодействие клина с почвой	7			2		5	
Тема 1.2. Построение рабочей поверхности плужного корпуса.	6		2	2	2		
Тема 1.3. Лемешные плуги и луцильники	6		2	2	2		
Тема 1.4. Машины и орудия для почвозащитной системы обработки почвы	4		2	2			
Тема 1.5. Дисковые почвообрабатывающие орудия	4			2	2		
Тема 1.6. Зубовые бороны. Катки	6		2	2	2		
Тема 1.7. Экзамен	3	3					
Раздел 2. Проектирование параметров и режимов работы машин и рабочих органов для внесения удобрений	6		2	2	2		ПК-П6.1
Тема 2.1. Машины для посева и посадки	6		2	2	2		
Раздел 3. Проектирование параметров и режимов работы машин и рабочих органов для посева	6		2	2	2		ПК-П6.1
Тема 3.1. Виды удобрений и их технологические свойства	6		2	2	2		
Раздел 4. Проектирование параметров и режимов работы машин и рабочих органов для защиты растений	6		2	2	2		ПК-П6.1
Тема 4.1. Машины для защиты растений от вредителей, болезней и сорняков	6		2	2	2		
Итого	54	3	14	18	14	5	

Заочная форма обучения

Наименование раздела, темы	Всего	Внеаудиторная контактная работа	Лабораторные занятия	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соответствующие результатам освоения программы
----------------------------	-------	---------------------------------	----------------------	--------------------	----------------------	------------------------	---

Раздел 1. Проектирование параметров и режимов работы машин и рабочих органов для обработки почвы	81	3	4	4	4	66	ПК-П6.1
Тема 1.1. Взаимодействие клина с почвой	13			2		11	
Тема 1.2. Построение рабочей поверхности плужного корпуса.	13			2		11	
Тема 1.3. Лемешные плуги и луцильники	13				2	11	
Тема 1.4. Машины и орудия для почвозащитной системы обработки почвы	13		2			11	
Тема 1.5. Дисковые почвообрабатывающие орудия	13		2			11	
Тема 1.6. Зубовые бороны. Катки	13				2	11	
Тема 1.7. Экзамен	3	3					
Раздел 2. Проектирование параметров и режимов работы машин и рабочих органов для внесения удобрений	11					11	ПК-П6.1
Тема 2.1. Машины для посева и посадки	11					11	
Раздел 3. Проектирование параметров и режимов работы машин и рабочих органов для посева	9					9	ПК-П6.1
Тема 3.1. Виды удобрений и их технологические свойства	9					9	
Раздел 4. Проектирование параметров и режимов работы машин и рабочих органов для защиты растений	7					7	ПК-П6.1
Тема 4.1. Машины для защиты растений от вредителей, болезней и сорняков	7					7	
Итого	108	3	4	4	4	93	

5. Содержание разделов, тем дисциплин

Раздел 1. Проектирование параметров и режимов работы машин и рабочих органов для обработки почвы

(Заочная: Внеаудиторная контактная работа - 3ч.; Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 66ч.; Очная: Внеаудиторная контактная работа - 3ч.; Лабораторные занятия - 8ч.; Лекционные занятия - 12ч.; Практические занятия - 8ч.; Самостоятельная работа - 5ч.)

Тема 1.1. Взаимодействие клина с почвой

(Заочная: Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 11ч.; Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 5ч.)

Технологические свойства почв.
Сопротивление почвы движению клина.
Рабочая поверхность плуга как развитие трехгранного клина.

Тема 1.2. Построение рабочей поверхности плужного корпуса.

(Очная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Заочная: Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 11ч.)

Оборот пласта и построение профиля борозды.

Проектирование лемешно-отвальной поверхности корпуса плуга

Тема 1.3. Лемешные плуги и луцильники

(Очная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Заочная: Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 11ч.)

Силы, действующие на плуг.

Проектирование силового взаимодействия навесного плуга с механизмом навески трактора

Тема 1.4. Машины и орудия для почвозащитной системы обработки почвы

(Заочная: Лабораторные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 11ч.; Очная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.)

Устройство и классификация культиватор и их рабочих органов

Основные параметры рабочих органов и их расчет

Размещение рабочих органов на раме культиватора

Тема 1.5. Дисковые почвообрабатывающие орудия

(Заочная: Лабораторные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 11ч.; Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.)

Особенности дисковых плугов, борон и луцильников и их классификация

Рабочие органы и их расчет

Расстановка рабочих органов дисковых орудий

Силы, действующие на дисковый рабочий орган и дисковую батарею

Равновесие дисковых борон и луцильников

Тема 1.6. Зубовые бороны. Катки

(Очная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Заочная: Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 11ч.)

Размещение зубьев бороны.

Длина зубьев и условия равновесия борон

Расчет и проектирование звена зубовой бороны

Назначение и разновидности катков

Обоснование основных параметров

Режимы качения, сопротивление качению

Тема 1.7. Экзамен

(Заочная: Внеаудиторная контактная работа - 3ч.; Очная: Внеаудиторная контактная работа - 3ч.)

Проведение промежуточной аттестации уровня сформированности компетенции

Раздел 2. Проектирование параметров и режимов работы машин и рабочих органов для внесения удобрений

(Очная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 11ч.)

Тема 2.1. Машины для посева и посадки

(Очная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 11ч.)

Классификация, рабочий процесс и устройство сеялок

Типы сошников и их рабочий процесс

Взаимодействие сошников с почвой

Взаимодействие сошников с семенами

Равновесие сошников

Раздел 3. Проектирование параметров и режимов работы машин и рабочих органов для посева

(Очная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 9ч.)

Тема 3.1. Виды удобрений и их технологические свойства

(Очная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 9ч.)

Машины для внесения органических, минеральных твердых, жидких, пылевидных удобрений и их конструктивные особенности

Расчет основных параметров рабочих органов машин для внесения удобрений

Раздел 4. Проектирование параметров и режимов работы машин и рабочих органов для защиты растений

(Очная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 7ч.)

Тема 4.1. Машины для защиты растений от вредителей, болезней и сорняков

(Очная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 7ч.)

Методы защиты растений.

Ядохимикаты и способы их применения

Процесс заправки емкостей машин для химической защиты растений

Расчет основных параметров рабочих органов машин для защиты растений

6. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Проектирование параметров и режимов работы машин и рабочих органов для обработки почвы

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Написать, пояснив схемой, условия равновесия и устойчивого хода плуга.
2. Вычертить схему взаимодействия трехгранного клина с почвой и пояснить, какими параметрами клина определяются условия его работы
3. Вычертить схему сил, действующих на почвенную частицу рабочей поверхностью клина, и написать условие скольжения частицы
4. Вычертить схему сил, действующих на пласт почвы при работе клина, и написать условия, необходимые для преодоления статического и динамического давления пласта

5. Описать, пояснив схемой, построение цилиндрической лемешно-отвальной поверхности корпуса плуга

6. Описать, пояснив схемами, размещение рабочих органов и колес на раме плуга

7. Как определяются: сила, необходимая для тяги плуга, и коэффициент полезного действия плуга по методу В. П. Горячкина

8. Написать, пояснив схемой, условие резания со скольжением корней сорняка лезвием культиваторной лапы

9. Описать, пояснив схемой, построение зубового поля бороны

10. Опишите, пояснив схемой, как определяется качество работы дисковых орудий

11. Определить, пояснив схемой, удельную работу E резания почвы лемехом корпуса плуга при угле трения почвы $\varphi = 40^\circ$, длине лезвия лемеха $l = 0,6$ м, и ширине захвата $b = 0,35$ м

12. Определить, пояснив схемой, максимальную скорость V корпуса плуга при длине корпуса $L = 0,8$ м.; ширине захвата $b = 0,4$ м; угле за-кручивания пласта $\beta_{\max} = 120^\circ$; глубине пахоты $a = 0,26$ м

13. Определить, пояснив схемой, частоту вращения n подачу на нож S_z фрезы при следующих условиях: число ножей на диске $z = 4$; радиус по концам ножей $r = 0,3$ м; глубина обработки почвы $a = 0,12$ м; толщина стружки $b_{\max} = 0,05$ м; поступательная скорость фрезы $V = 8$ км/ч

14. Определить, пояснив схемой, оптимальное значение угла γ рас-твор лезвий культиваторной полольной лапы при углах трения о лезвие: корней растений $\varphi_k = 30^\circ$ и почвы $\varphi_n = 34^\circ$

15. Определить, пояснив схемой, коэффициент ε скольжения почвенной частицы по лезвию черенкового ножа при угле трения $\varphi = 32^\circ$

16. Определить максимальную допускаемую глубину пахоты корпусом с шириной захвата 35 см и угол поворота пласта связанной почвы, когда он займет устойчивое положение

17. Ширина захвата корпуса 35 см, глубина вспашки 22 см, угол минимального наклона горизонтальной образующей к стенке борозды $39,5^\circ$, угол максимального наклона 45° . Рабочая поверхность корпуса плуга культурного типа. Определить угол наклона горизонтальной образующей на высоте 22,5 см от дна борозды. Принять высоту расположения образующей с минимальным углом наклона 7,5 см

18. Трехкорпусной тракторный плуг весом 600 кг с рабочим захватом 0,9 м динамометрировался на вспашке многолетней залежи, при глубине пахоты 18 см и рабочей скорости $V = 1,25$ м/с. Динамометр отметил среднее тяговое усилие $P = 9180$ Н. Определить расчетом, каково будет среднее тяговое усилие при вспашке той же залежи и тем же плугом на глубину 22 см с установленным дополнительным корпусом (дополнительный вес – 80 кг) при той же рабочей скорости, если применительно к условиям работы плуга коэффициенты рациональной формулы В.П. Горячкина равны: $f = 0,5$, $K = 3500$ кг/м², $\varepsilon = 200$ кг с²/м⁴

19. Определить расчетное тяговое сопротивление четырехкорпусного плуга, если удельное сопротивление в данных условиях $k = 0,6 \cdot 10^5 \text{ Н/м}^2$, глубина вспашки $a = 0,27 \text{ м}$, ширина захвата корпуса $b = 0,35 \text{ м}$

20. Определить, под каким углом α к горизонту следует установить черенковый нож плуга для того, чтобы обеспечить скольжение в процессе резания корневищ с углом трения $f_k = 18^\circ$ в почве с углом трения $f_n = 22^\circ$

21. Определить расстояние между смежными дисками тракторной двухследной бороны при установке дисков под углом $\alpha = 20^\circ$ к линии тя-ги и получения в первом следе гребней высотой не больше $s = 1,5 \text{ см}$, диаметр дисков $D = 510 \text{ мм}$

22. Определить минимальное расстояние между дисками бороны, если диаметр диска 450 мм , гребнистость 5 мм и угол атаки 20°

23. Определить ширину захвата, построить зубовое поле бороны типа зиг-заг при следующих условиях: число планок $M = 5$, число ходов винта $K = 3$, междурядье $a = 20 \text{ мм}$, длина бороны $L = 600 \text{ мм}$, число продольных зигзагообразных планок $N = 5$

24. Определить ширину защитной зоны при обработке картофеля с шириной междурядья $0,7 \text{ м}$ культиватором, на грядиле которого установлены стрельчатая лапа 270 мм и две односторонние плоскорежущие бритвы по 165 мм . Перекрытие составляет 60 мм . Дайте обоснованную схему расположения рабочих органов секции

25. Угол трения лезвия стрельчатой культиваторной лапы о корни сорняков $f_k = 24^\circ$, а о почву $f_n = 28^\circ$. Определить, при каких углах раствора культиваторной лапы γ будет обеспечено скольжение корней сорняков, находящихся в почве, по лезвию лапы, а также значение оптимального угла раствора $\gamma_{\text{опт}}$ с точки зрения наименьшей вероятности забивания

26. Определить расстояние между рыхлительными лапами культиватора в ряду и следами соседних лап, если известно, что ширина лапы $b = 35 \text{ мм}$, глубина обработки почвы $a = 10 \text{ см}$, угол вхождения лапы в почву $\alpha = 30^\circ$, угол трения почвы о сталь $\varphi = 35^\circ$, перекрытие между следами соседних лап $\Delta b = 2 \text{ см}$

27. Необходимо обработать поле дисковым луцильником на глубину $a = 10 \text{ см}$. При угле атаки $\alpha = 30^\circ$ обеспечивается качество обработки (высота гребней $h \leq 0,5a$). Расстояние между дисками в батареях $b = 170 \text{ мм}$. Найдите рабочий диаметр дисков

28. Определить максимальное расстояние между рабочими органами дискового луцильника, если известно, что диаметр дисков $D = 510 \text{ мм}$, угол атаки $\alpha = 30^\circ$, глубина лущения почвы $a = 6 \text{ см}$

29. Рассчитать угол атаки дисков луцильника, если глубина обработки почвы $0,1 \text{ м}$, высота гребней $0,5a$, диаметр дисков 450 мм , расстояние между дисками 170 мм

30. Определить показатель кинематического режима работы фрезы из условия получения гребешков на дне борозды высотой 2 см . Диаметр фрезерного барабана 350 мм , число ножей 4 , коэффициент, учитывающий скольжение почвенной стружки, $0,5$

31. Вычислить максимальную толщину стружки для фрезы при глубине фрезерования 120 мм и подаче на зуб 45 мм , $D_{\text{фр}} = 710 \text{ мм}$

32. Определить подачу на нож пропашной фрезы, построить траекторию абсолютного движения двух последовательно работающих друг за другом ножей и определить расчетную толщину стружки, снимаемой ножом, если диаметр барабана 350 мм, частота вращения его 240 мин⁻¹, число ножей на секции 6 (3 ножа с левым загибом и 3 ножа с правым загибом), глубина обработки почвы 10 см и скорость перемещения машины 1,1 м/с

33. Поле, которое должен обрабатывать гладкий цилиндрический каток диаметром 700 мм, характеризуется углом трения почвы о каток 18° и углом трения почвы о почву 22°. Определить, будет ли происходить сгуживание комков перед катком, если максимальный размер комков составляет 80 мм

34. Определить горизонтальную силу тяги гладкого катка, имеющего диаметр 0,7 м, ширину 1,4 м, массу 260 кг, используемого для при-катывания свежеспаханной почвы

Форма контроля/оценочное средство: Расчетно-графическая работа

Вопросы/Задания:

1. Ознакомиться с методикой проектирования лемешно-отвальной поверхности корпусов плуга культурного и полувинтового типов с аналитическим расчетом основных их параметров

№

вар. Тип от-вала а,

см b,

см □о,

град □ min,

град □ max,

град □,

град Δ□,

град Вл,

мм S,

мм

1	К	26	35	40	39	47	25	5	112	70
2	П	25	35	35	33	48	20	8	110	60
3	К	26	35	41	38	47	26	5	111	65
4	П	27	36	36	34	48	21	9	113	64
5	К	25	36	42	40	48	27	6	112	55
6	П	23	32	37	33	48	22	10	110	60
7	К	24	36	43	41	49	28	5	130	56
8	П	22	32	38	35	50	23	10	120	50
9	К	22	30	44	42	50	29	6	122	54
10	П	22	33	35	33	46	20	10	105	60
11	К	23	33	40	38	47	30	7	112	62
12	П	24	32	36	32	49	22	12	125	64
13	К	25	35	45	42	52	26	6	123	67
14	П	26	36	38	36	50	23	10	121	65
15	К	22	34	41	39	47	28	5	112	60
16	П	23	35	37	34	51	23	10	112	70
17	К	21	32	43	41	50	26	7	110	55
18	П	24	33	38	35	52	22	11	134	63
19	К	23	34	42	39	47	28	6	113	70
20	П	24	35	36	33	49	25	10	120	68
21	К	23	35	44	41	50	27	6	113	63
22	П	21	30	35	31	48	24	10	130	62
23	К	22	31	45	42	51	30	8	115	60
24	П	24	34	37	35	52	22	12	118	58

25 К 23 35 43 40 49 28 7 110 57

2. Изучить работу навесного плуга в процессе пахоты и перевода плуга из рабочего положения в транспортное

Исходные данные

Номера вариантов Глубина пахоты, см Коэффициент удельного со-противления почвы К, Н/см²

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 30 2

11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 25 4

21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 20 6

31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 30 8

Наименование показателя Значение показателя

Варианты

1

11

21

31 2

12

22

32 3

13

23

33 4

14

24

34 5

15

25

35 6

16

26

36 7

17

27

37 8

18

28

38 9

19

29

39 10

20

30

40

Наружный радиус R зад-него колеса или ведущей звездочки трактора, мм 583 583 760 760 760 735 760 790 435 375

Точка 1 X1

Y1 0 414 285 285 285 285 285 285 -24 170

-60 -130 -235 -235 -235 -235 -200 -200 95 0

Точка 2 X2

Y2 350 557 484 484 484 484 493 493 265 240

262 150 147 147 147 147 190 190 489 650

Точка 3 X3

Y3 300 507 376 376 376 376 398 398 147 240

477 270 347 347 347 347 340 340 644 650

Точка 4 X4

Y4 245 452 345 345 345 345 438 438 150 170

25 -182 -261 -261 -261 -261 -261 -261 130 0

Точка 5. Высота расположения оси подвеса над дном борозды, мм 635 635 635 635 635 635 635 635 635 635

Длина звеньев, мм 1-5 810 810 800 800 800 800 800 800 915 915

1-6 340 310 400 400 400 400 400 400 310 430

3-7 220 220 260 260 260 260 260 260 200 400

3-8 105 105 140 140 140 140 140 140 160 200

6-7 492 435 515 515 515 515 515 515 490 620

4-8 max 550 550 650 650 650 650 650 715 550 715

α – угол между звеньями 3-7 и 3-8, град 8 9 9 9 9 9 9 9 15 17

Высота стойки плуга (звено 5-9), мм 450 450 450 450 450 450 450 450 450 880

Расстояние от оси подвеса (точка 5) до оси опорного колеса, мм 370 370 370 370 370 370 370 430 430 430 920

Диаметр опорного колеса, мм 355 355 355 355 355 355 500 500 500 500

Координаты центра тяжести плуга – точка М, мм по горизонтали от оси подвеса (точка 5), 400 400 400 400 400 400 632 632 632 1020

по вертикали от дна борозды, мм 350 350 430 430 430 430 470 470 470 470

Расстояние от оси подвеса до носка среднего корпуса по горизонтали, мм 530 530 520 520 520 520 822 822 822 1310

Вес плуга – G, кН 1,32 1,32 2,4 2,4 2,4 2,4 4,7 4,7 4,7 5,8

Число корпусов 1 2 3 3 3 3 4 4 4 4

Ширина захвата корпуса, см 30 30 30 30 30 35 35 35 35 35

Производительность гидронасоса Q, л/мин 16 16 43,5 43,5 44 44 47,2 47,2 47,5 60

Диаметр гидроцилиндра dц, мм 75 75 90 90 90 90 100 100 100 100

3. Ознакомиться с методикой проектирования звена зубовой бороны, а также с элементами расчета некоторых ее параметров

№

вар. Тип бороны 10,

мм h,

мм M M1 k q, Н/зуб P0, Н/зуб 13,

мм

1 Легкая 20 270 5 4 3 9 12 120

2 Легкая 30 280 5 5 2 8 10 100

3 Средняя 50 250 5 5 3 12 22 160

4 Средняя 60 270 5 4 2 15 25 175

5 Тяжелая 70 360 5 5 3 22 45 190

6 Тяжелая 80 380 5 4 2 24 50 195

7 Легкая 25 300 5 6 2 7 12 115

8 Легкая 35 260 5 6 3 8 15 110

9 Средняя 55 280 5 5 3 14 24 175

10 Средняя 65 300 5 4 2 13 26 160

11 Тяжелая 75 400 5 4 3 20 45 200

12 Тяжелая 85 420 5 5 2 26 50 190

13 Легкая 40 300 5 6 3 9 15 100

14 Легкая 45 250 5 5 2 10 15 100

15 Средняя 65 350 5 5 2 16 20 170

16 Средняя 50 370 5 5 3 18 24 160

17 Тяжелая 75 400 5 5 3 25 48 190

18 Тяжелая 85 450 5 4 3 28 50 195

19 Легкая 20 290 5 6 2 8 12 105

20 Легкая 30 250 5 5 3 10 14 110

21 Средняя 50 300 5 5 3 18 34 165

22 Средняя 60 320 5 4 2 16 28 180

23	Тяжелая	70	420	5	5	3	22	44	200
24	Тяжелая	80	450	5	4	3	24	42	195
25	Легкая	30	290	5	4	3	7	18	100
26	Легкая	40	300	5	5	2	6	13	105
27	Средняя	50	340	5	5	3	18	32	175
28	Средняя	60	360	5	4	2	12	28	185
29	Тяжелая	80	400	5	5	3	27	46	190
30	Тяжелая	80	450	5	4	3	29	41	195

Раздел 2. Проектирование параметров и режимов работы машин и рабочих органов для внесения удобрений

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Написать, пояснив схемой, условия, определяющие удовлетворительную работу разбрасывателя твердых органических удобрений
2. Написать, пояснив схемой, условия, необходимые для удовлетворительной работы туковой сеялки
3. Написать, пояснив схемой, условия; необходимые для удовлетворительной работы центробежного разбрасывателя удобрений
4. Определить, пояснив схемой, высоту h рабочей щели тарельчатых аппаратов и частоту вращения тарелок туковой сеялки типа РТТ для следующих условий: норма высева $Q = 1100$ кг/га; рабочая скорость $V = 12$ км/ч; ширина захвата $B = 4,2$ м; плотность туков $\rho = 850$ кг/м³ и ко-эффициент их трения по поверхности тарелок $f = 0,5$
5. Определить, пояснив схемой, частоту вращения дисков и ширину рассева минеральных удобрений двухдисковым центробежным разбрасывателем, используя следующие значения величин: коэффициент трения удобрения по поверхности дисков $f = 0,7$; радиус дисков $r = 0,25$ м; угол отклонения лопаток от радиуса $\varphi = 10^\circ$; высота расположения дисков над поверхностью поля $h = 0,6$ м
6. Чему равна скорость транспортера $U_{тр}$ разбрасывателя удобрений, если принять: скорость машины $V_m = 9$ км/ч; норму внесения $Q = 5000$ кг/га; приведенную толщину слоя удобрений $h = 0,6$ м
7. Определить предельную частоту вращения тарелки туковысевающего аппарата, если скорость истечения туков $1,0$ м/с, наибольший диаметр тарелки 230 мм, а наименьший 40 мм
8. Определить скорость туковой сеялки, имеющей 11 тарельчатых высевающих аппаратов и ширину захвата $4,2$ м при норме высева 1400 кг/га. Каждая тарелка имеет внутренний и наружный диаметр соответственно 5 и 30 см и частоту вращения $2,3$ мин⁻¹, высота высевающей щели 35 мм, объемная масса удобрений $1,25$ т/м³
9. Определить производительность туковысевающего аппарата при скорости агрегата $7,2$ км/ч, ширине захвата $0,6$ м и норме внесения 200 кг/га
10. Определить скорость транспортера – тукоразбрасывателя, если известно, что скорость агрегата $V = 1,5$ м/с, норма внесения удобрения $Q = 500$ кг/га, высота щели $H = 0,4$ м, объемная масса туков $\gamma = 800$ кг/м³, $V_{тр} = V_p$

11. Определить ширину захвата центробежного разбрасывающего аппарата, если известно, что диск расположен горизонтально на высоте $H = 0,7$ м, частота вращения диска высевающего аппарата $n = 800$ мин⁻¹, наибольший диаметр диска $D = 500$ мм. Если два диска, то расстояние между дисками $l = 1,2-1,3$ м

12. Определить скорость транспортера навозоразбрасывателя, необходимую для внесения нормы навоза 30 т/га при скорости машины 5,4 км/ч, если ширина захвата разбрасывателя 6 м, объемная масса навоза 0,7 т/м³, ширина подаваемого слоя удобрений 1,6 м и высота слоя 0,6 м

13. Определить скорость питающего транспортера навозоразбрасывателя, необходимую для внесения удобрений нормой $Q = 30$ т/га при скорости перемещения машины $V_M = 1,6$ м/с. Ширина захвата разбрасывателя $B = 6$ м, ширина подаваемого слоя удобрений $b = 1,6$ м, высота слоя $h = 0,6$ м, насыпная плотность удобрений $\rho = 0,65$ т/м³

Раздел 3. Проектирование параметров и режимов работы машин и рабочих органов для посева

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Описать методы оценки качества работы посевных и посадочных машин
2. Определить возможные наименьшую и наибольшую частоты вращения катушек высевающих аппаратов зерновой сеялки, используя следующие данные: норма высева $Q = 180$ кг/га; ширина междурядий $b = 0,15$ м; коэффициент скольжения колес по почве $f = 0,05$
3. Определить шаг посадки клубней картофелесажалкой с ложечно-дисковыми высаживающими аппаратами при максимальной скорости агрегата $V_{max} = 5$ км/час
4. Описать, пояснив схемой, работу катушечного высевающего аппарата и показать условия, определяющие режим работы катушки
5. Вычертить схему сил, действующих на сошник и надписать условия его равновесия и устойчивости хода по глубине
6. Написать, пояснив схемой, условия необходимые для удовлетворительной работы аппарата точного высева семян
7. Написать, пояснив схемой, условия необходимые для удовлетворительной работы картофелепосадочного аппарата дискового типа
8. Написать, пояснив схемой, условия необходимые для удовлетворительной работы картофелепосадочного элеваторного аппарата
9. Определить число семян на одном погонном метре, если масса 1000 зерен 32 г и рядовая сеялка установлена на норму 160 кг/га
10. Определить массу семян, высеваемых за один оборот катушки высевающего аппарата, если известно, что норма высева $Q = 180$ кг/га, расстояние между рядками $b = 0,15$ м, диаметр ходового колеса $D = 1,2$ м, передаточное отношение от оси ходового колеса к валу высевающего аппарата $i = 0,5$. Коэффициент проскальзывания колеса $\eta = 0,9...0,95$

11. Зерновая сеялка в процессе работы прошла путь $l_{ск} = 42$ м, при этом ее опорные ходовые колеса диаметром $D = 125$ см сделали 10 полных оборотов. Определить коэффициент скольжения колес сеялки δ . На какую расчетную норму высева семян $Q_{расч}$ нужно установить сеялку, чтобы обеспечить высев с заданной нормой $Q_z = 180$ кг/га

12. Определить расчетную норму высева семян, которую нужно установить в сеялке при коэффициенте скольжения колес $\delta = 0,07$, чтобы обеспечить заданную норму высева $Q = 180$ кг/га

13. Вычислить длину рабочей части катушки высевающего аппарата при норме высева $Q = 220$ кг/га и передаточном отношении от приводного колеса к валу высевающего аппарата $i = 0,54$. Известно, что диаметр приводного колеса $D = 1,2$ м, ширина междурядьев $a = 0,15$ м, наружный диаметр катушки $d_k = 5$ см, площадь поперечного сечения желобка $f_{ж} = 0,5$ см², число желобков $z = 12$, толщина условного активного слоя $S_y = 0,25$ см, плотность семян $\rho = 0,72$ г/см³

14. Определить коэффициент скольжения колес сеялки, если за пройденный ею путь $l = 42$ м опорное колесо диаметром $D = 1,25$ м сделало 10 полных оборотов

15. Определить шаг посадки картофеля, если норма посадки 50 000 клубней/га и ширина междурядьев 0,7 м

16. Определить частоту вращения диска вычерпывающего аппарата сажалки, если скорость перемещения машины 5 км/ч, норма посадки $Q = 60000$ клубней/га, ширина междурядьев $b = 0,7$ м и число ложечек на диске 12 шт

17. Определить число рассадодержателей на диске высаживающего аппарата, если необходимо высаживать рассаду с шагом 59 см и центр рассадодержателя расположен на расстоянии 37,5 см от оси вращения, показатель кинематического режима 1,4

18. Определить число семян, которое должно быть высеяно за один оборот высевающего аппарата, если известно, что норма высева семян на 1 га $M = 40$ тыс. шт./га, расстояние между рядками $b = 0,7$ м, диаметр ходового колеса сажалки $D = 1,2$ м, передаточное число от ходового колеса к высевающему аппарату $i = 2,16$, коэффициент проскальзывания колес $\eta = 0,90 \dots 0,96$

19. Определить кинематический параметр дискового рассадопосадочного аппарата λ , если известны радиус окружности, по которой расположены центры рассадодержателей, $R = 0,64$ м, число рассадодержателей на диске $Z = 6$, шаг посадки $b = 0,55$ м. Полученное значение λ сравнить с оптимальным и сделать вывод о качестве посадки

Форма контроля/оценочное средство: Расчетно-графическая работа

Вопросы/Задания:

1. Ознакомиться с методикой расчета длины активной части катушки высевающего аппарата

№

варианта Высеваемая культура Норма высева семян Q , кг/га Объемный вес семян γ_s , г/см³
Ширина междурядий m , см Диаметр колес сеялки D , м

1 Пшеница 150 0,72 15 1,2

2 Рожь 160 0,68 15 1,2

3 Овес 170 0,42 15 1,2

4 Ячмень 155 0,5 15 1,2

5	Гречиха	50	0,45	15	1,2
6	Горох	100	0,81	15	1,2
7	Просо	15	0,7	15	1,2
8	Рис	100	0,52	15	1,2
9	Рапс	8	0,62	15	1,2
10	Соя	100	0,67	15	1,2
11	Пшеница	200	0,75	15	0,9
12	Рожь	210	0,72	15	0,9
13	Овес	220	0,48	15	0,9
14	Ячмень	195	0,6	15	0,9
15	Гречиха	100	0,5	15	0,9
16	Горох	135	0,83	15	0,9
17	Просо	25	0,73	15	0,9
18	Рис	150	0,55	15	0,9
19	Рапс	10	0,65	15	0,9
20	Соя	150	0,7	15	0,9
21	Пшеница	240	0,79	8	1,2
22	Рожь	230	0,75	8	1,2
23	Овес	250	0,56	8	1,2
24	Ячмень	223	0,7	8	1,2
25	Гречиха	150	0,6	8	1,2
26	Горох	169	0,85	8	1,2
27	Просо	34	0,76	8	1,2
28	Рис	197	0,57	8	1,2
29	Рапс	13	0,67	8	1,2
30	Соя	188	0,72	8	1,2

2. Ознакомиться с методикой расчета пневматического высевяющего аппарата

№ вар. Семена Размеры, мм Масса 1000

семян, г Коэффициент

трения о

сталь, f Скорость движения сеялки V_c , км/ч

Длина, a Ширина, b Толщина, c

1	Кукуруза	14	5,5	3,2	360	0,36	4
2	Подсолнечник	12,02	6,25	4,07	74,5	0,35	5
3	Сахарная свекла	5,0	4,5	2,0	15,8	0,49	6
4	Соя	8	6,5	6,3	16,0	0,32	7
5	Клещевина	11,48	7,69	5,2	300	0,45	8
6	Кукуруза	6	5	2,7	50	0,36	5
7	Подсолнечник	7,5	3,5	1,7	50	0,35	6
8	Сахарная свекла	5,5	4,7	2,2	17,8	0,48	7
9	Соя	9,1	6,8	7,1	65	0,31	8
10	Клещевина	10	6,5	4,6	150	0,44	4
11	Кукуруза	10,1	6,1	3,8	150	0,36	6
12	Подсолнечник	8,8	4,7	2,2	75	0,35	7
13	Сахарная свекла	6,1	5,1	2,3	19,2	0,49	8
14	Соя	9,7	7,2	6,9	88,7	0,33	4
15	Клещевина	12,9	7,71	5,48	302	0,45	5
16	Кукуруза	12,4	6,7	4,3	250	0,36	7
17	Подсолнечник	10,3	4,9	3,7	100	0,35	8
18	Сахарная свекла	6,7	5,3	2,4	19,1	0,48	4
19	Соя	10,5	7,5	7,5	155,5	0,32	5
20	Клещевина	13,9	8,23	6,04	480,8	0,43	6
21	Кукуруза	15,3	7,4	5,1	470	0,36	8
22	Подсолнечник	13,2	7,05	5,3	120	0,35	4
23	Сахарная свекла	7,1	5,5	2,2	21,2	0,5	5

24	Соя	11,1	8,2	8,7	258,4	0,32	6
25	Клещевина	15,7	9,77	7,72	589	0,46	7
26	Кукуруза	16,8	9,3	7,6	500	0,36	6
27	Подсолнечник	14,6	8,5	6,1	150	0,35	8
28	Сахарная свекла	7,7	5,8	2,5	23,8	0,47	6
29	Соя	11,8	8,5	9,1	332,3	0,34	4
30	Клещевина	16,1	11,3	8,05	718,9	0,45	6

Раздел 4. Проектирование параметров и режимов работы машин и рабочих органов для защиты растений

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Описать рабочий процесс опрыскивателя изложив элементы теории и расчета конструктивных и технологических параметров рабочих органов
2. Описать рабочий процесс протравливателя изложив элементы теории и расчета конструктивных и технологических параметров рабочих органов
3. Описать рабочий процесс опыливателя изложив элементы теории и расчета конструктивных и технологических параметров рабочих органов
4. Описать рабочий процесс аэрозольного генератора изложив элементы теории и расчета конструктивных и технологических параметров рабочих органов
5. Определить подачу ядохимиката распыливающим наконечником при обработке посадок картофеля с нормой внесения 500 л/га, если ширина захвата опрыскивателя 14,7 м, скорость агрегата 1,9 м/с и каждый ряд посадок картофеля с междурядьем 70 см обрабатывается двумя наконечниками
6. Определить подачу раствора ядохимиката одним центробежным наконечником опрыскивателя, имеющим диаметр выходного отверстия 1,2 мм, если жидкость подается под давлением 0,3 МПа, коэффициент расхода жидкости $\mu = 0,27$
7. Определить подачу пылеобразного ядохимиката опыливателем, движущимся со скоростью 8 км/ч, если ширина распространения пылевой волны 60 м и норма расхода ядохимиката 15 кг/га
8. С какой скоростью должен двигаться опрыскиватель, имеющий ширину захвата 4,2 м/ Число наконечников – 18, расход через один наконечник – 0,5 л/мин, норма расхода ядохимикатов – 300 л/га
9. Определить скорость опыливателя, обрабатывающего 8 рядков кукурузы с междурядьем 900 мм, при норме расхода 60 кг/га. Минимальный расход ядохимикатов 4,8 кг/мин

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Очная форма обучения, Восьмой семестр, Экзамен

Контролируемые ИДК: ПК-П6.1

Вопросы/Задания:

1. Физико-механические свойства почвы
2. Теоретические основы технологического процесса вспашки
3. Основы теории клина
4. Процесс работы лемешного плуга
5. Определение основных параметров корпуса плуга
6. Проектирование плужных ножей лемешных плугов
7. Проектирование отвалов лемешных плугов
8. Построение рабочей поверхности отвала
9. Проектирование полевых досок лемешных плугов
10. Проектирование стоек корпусов лемешных плугов
11. Силы, действующие на корпус плуга
12. Силы, действующие на прицепной плуг и условия равновесия
13. Силы, действующие на полунавесной плуг и условие равновесия
14. Силы, действующие на навесной плуг и условия равновесия
15. Сопротивление, возникающие при работе плуга
16. КПД плуга
17. Основы теории сферических дисковых рабочих органов
18. Силы, действующие на дисковые рабочие органы
19. Условие равновесия и тяговое сопротивление дисковых орудий
20. Назначение, классификация и основные геометрические параметры зубьев бороны
21. Зона деформации почвы зубьями
22. Силы взаимодействия зуба бороны с почвой и тяговое сопротивление
23. Размещение зубьев на раме бороны
24. Длина зубьев и условия равновесия борон
25. Расчет и проектирование звена зубовой бороны

26. Назначение и классификация машин для прикатывания почвы и опорных органов машин
27. Обоснование диаметра катков
28. Обоснование длины катка
29. Обоснование угла подъема планки катка
30. Обоснование количества планок на катке
31. Режимы качения катков. Классификация
32. Движение катка без скольжения и буксования
33. Качение катка с образованием колеи
34. Движение катка со скольжением
35. Движение катка с буксованием
36. Сопротивление качению катков. Движущий момент и момент сопротивления
37. Зависимость тягового сопротивления от параметров катка и свойств почвы. Формула Грандвуане-Горячкина
38. Классификация и назначения культиваторов и их рабочих органов
39. Технологические основы культивации почвы
40. Основные параметры рабочих органов культиваторов
41. Выбор угла раствора культиваторной лапы
42. Определение угла подъема груди культиваторной лапы и обоснование угла крошения
43. Обоснование способа заточки лезвия
44. Обоснование ширины захвата и длины лезвия культиваторной лапы
45. Обоснование основных параметров культиваторной лапы для работы на повышенных скоростях
46. Выбор ширины захвата и технологической схемы расстановки рабочих органов культиватора
47. Обоснование шины защитной зоны при культивации междурядий пропашных культур

48. Способы посева и посадки и предъявляемые требования
49. Классификация посевных и посадочных машин
50. Основные параметры катушечного высевающего аппарата. Рабочая длина катушки
51. Дисковые высевающие аппараты. Расчет максимальной скорости посевного агрегата
52. Пневматические высевающие аппараты. Расчет основных параметров и особенности работы
53. Рассадопосадочные аппараты. Технологический процесс посадки рассады. Кинематический режим работы посадочного аппарата
54. Аппараты для высадки клубней картофеля. Технологический процесс работы вычерпывающего аппарата, расчет его основных параметров
55. Струйные высевающие аппараты. Особенности работы и диапазон применения
56. Семяпроводы сеялок. Типы, устройство. Движение семян в семяпроводе
57. Типы сошников сеялок и особенности их работы
58. Рабочий процесс сошников
59. Взаимодействие сошников с почвой. Сошники с острым и тупым углами вхождения в почву
60. Равновесие анкерных и дисковых сошников
61. Установка зерновой сеялки на заданную норму высева семян
62. Расчет максимальной скорости посевного агрегата
63. Основные параметры технологического процесса работы фрезы с горизонтальной осью вращения
64. Расчет вылета маркеров сеялки для различных способов вхождения по следу маркера
65. Виды удобрений и способы их внесения
66. Типы аппаратов для внесения удобрений. Особенности устройства и работы
67. Устройство, работа и регулировки туковой сеялки. Расчет тарельчатого туковысевающего аппарата
68. Рабочий процесс центробежно-дисковых аппаратов

69. Рабочий процесс барабанных аппаратов для внесения твердых органических удобрений

70. Расчет скорости движения транспортера и минимальной частоты вращения барабана

71. Принцип действия машин для разбрасывания жидких удобрений

72. Методы и способы защиты растений и агротребования

73. Типы распыливающих наконечников и основы их расчета

74. Расход жидкого ядохимиката при работе опрыскивателя

75. Критерий качества опрыскивания и их определение

76. Расчет расхода ядохимиката опыливателем и степень опыляемости растений

77. Производительность перемешивающего шнека протравливателя

Заочная форма обучения, Девятый семестр, Экзамен

Контролируемые ИДК: ПК-П6.1

Вопросы/Задания:

2. Физико-механические свойства почвы

3. Теоретические основы технологического процесса вспашки

4. Основы теории клина

5. Процесс работы лемешного плуга

6. Определение основных параметров корпуса плуга

7. Проектирование плужных ножей лемешных плугов

8. Проектирование отвалов лемешных плугов

9. Построение рабочей поверхности отвала

10. Проектирование полевых досок лемешных плугов

11. Проектирование стоек корпусов лемешных плугов

12. Силы, действующие на корпус плуга

13. Силы, действующие на прицепной плуг и условия равновесия

14. Силы, действующие на полунавесной плуг и условие равновесия

15. Силы, действующие на навесной плуг и условия равновесия
16. Сопротивление, возникающие при работе плуга
17. КПД плуга
18. Основы теории сферических дисковых рабочих органов
19. Силы, действующие на дисковые рабочие органы
20. Условие равновесия и тяговое сопротивление дисковых орудий
21. Назначение, классификация и основные геометрические параметры зубьев бороны
22. Зона деформации почвы зубьями
23. Силы взаимодействия зуба бороны с почвой и тяговое сопротивление
24. Размещение зубьев на раме бороны
25. Длина зубьев и условия равновесия борон
26. Расчет и проектирование звена зубовой бороны
27. Назначение и классификация машин для прикатывания почвы и опорных органов машин
28. Обоснование диаметра катков
29. Обоснование длины катка
30. Обоснование угла подъема планки катка
31. Обоснование количества планок на катке
32. Режимы качения катков. Классификация
33. Движение катка без скольжения и буксования
34. Качение катка с образованием колеи
35. Движение катка со скольжением
36. Движение катка с буксованием
37. Сопротивление качению катков. Движущий момент и момент сопротивления
38. Зависимость тягового сопротивления от параметров катка и свойств почвы. Формула Грандвуане-Горячкина

39. Классификация и назначения культиваторов и их рабочих органов
40. Технологические основы культивации почвы
41. Основные параметры рабочих органов культиваторов
42. Выбор угла раствора культиваторной лапы
43. Определение угла подъема груди культиваторной лапы и обоснование угла крошения
44. Обоснование способа заточки лезвия
45. Обоснование ширины захвата и длины лезвия культиваторной лапы
46. Обоснование основных параметров культиваторной лапы для работы на повышенных скоростях
47. Выбор ширины захвата и технологической схемы расстановки рабочих органов культиватора
48. Обоснование шины защитной зоны при культивации междурядий пропашных культур
49. Способы посева и посадки и предъявляемые требования
50. Классификация посевных и посадочных машин
51. Основные параметры катушечного высевающего аппарата. Рабочая длина катушки
52. Дисковые высевающие аппараты. Расчет максимальной скорости посевного агрегата
53. Пневматические высевающие аппараты. Расчет основных параметров и особенности работы
54. Рассадопосадочные аппараты. Технологический процесс посадки рассады. Кинематический режим работы посадочного аппарата
55. Аппараты для высадки клубней картофеля. Технологический процесс работы вычерпывающего аппарата, расчет его основных параметров
56. Струйные высевающие аппараты. Особенности работы и диапазон применения
57. Семяпроводы сеялок. Типы, устройство. Движение семян в семяпроводе
58. Типы сошников сеялок и особенности их работы
59. Рабочий процесс сошников

60. Взаимодействие сошников с почвой. Сошники с острым и тупым углами вхождения в почву
61. Равновесие анкерных и дисковых сошников
62. Установка зерновой сеялки на заданную норму высева семян
63. Расчет максимальной скорости посевного агрегата
64. Основные параметры технологического процесса работы фрезы с горизонтальной осью вращения
65. Расчет вылета маркеров сеялки для различных способов вхождения по следу маркера
66. Виды удобрений и способы их внесения
67. Типы аппаратов для внесения удобрений. Особенности устройства и работы
68. Устройство, работа и регулировки туковой сеялки. Расчет тарельчатого туковысевающего аппарата
69. Рабочий процесс центробежно-дисковых аппаратов
70. Рабочий процесс барабанных аппаратов для внесения твердых органических удобрений
71. Расчет скорости движения транспортера и минимальной частоты вращения барабана
72. Принцип действия машин для разбрасывания жидких удобрений
73. Методы и способы защиты растений и агролюбования
74. Типы распыливающих наконечников и основы их расчета
75. Расход жидкого ядохимиката при работе опрыскивателя
76. Критерий качества опрыскивания и их определение
77. Расчет расхода ядохимиката опыливателем и степень опыляемости растений
78. Производительность перемешивающего шнека протравливателя

Заочная форма обучения, Девятый семестр, Контрольная работа
Контролируемые ИДК: ПК-Пб.1

Вопросы/Задания:

1. Описать методы оценки качества работы посевных и посадочных машин

2. Написать, пояснив схемой, условия, определяющие удовлетворительную работу разбрасывателя твердых органических удобрений
3. Написать, пояснив схемой, условия, необходимые для удовлетворительной работы туковой сеялки
4. Написать, пояснив схемой, условия; необходимые для удовлетворительной работы центробежного разбрасывателя удобрений
5. Описать рабочий процесс опрыскивателя или опыливателя, изложив элементы теории и расчета конструктивных и технологических параметров рабочих органов
6. Определить возможные наименьшую и наибольшую частоты вращения катушек высевяющих аппаратов зерновой сеялки, используя следующие данные: норма высева $Q = 180$ кг/га; ширина междурядий $b = 0,15$ м; коэффициент скольжения колес по почве $f = 0,05$
7. Написать, пояснив схемой, условия равновесия и устойчивого хода плуга
8. Определить, пояснив схемой, высоту h рабочей щели тарельчатых аппаратов и частоту вращения тарелок туковой сеялки типа РТТ для следующих условий: норма высева $Q = 1100$ кг/га; рабочая скорость $V = 12$ км/ч; ширина захвата $B = 4,2$ м; плотность туков $\rho = 850$ кг/м³ и коэффициент их трения по поверхности тарелок $f = 0,5$
9. Определить, пояснив схемой, частоту вращения дисков и ширину рассева минеральных удобрений двухдисковым центробежным разбрасывателем, используя следующие значения величин: коэффициент трения удобрения по поверхности дисков $f = 0,7$; радиус дисков $r = 0,25$ м; угол отклонения лопаток от радиуса $\varphi = 10^\circ$; высота расположения дисков над поверхностью поля $h = 0,6$ м
10. Чему равна скорость транспортера Утр разбрасывателя удобрений, если принять: скорость машины $V_m = 9$ км/ч; норму внесения $Q = 5000$ кг/га; приведенную толщину слоя удобрений $h = 0,6$ м
11. Определить шаг посадки клубней картофелесажалкой с ложечно-дисковыми высаживающими аппаратами при максимальной скорости агрегата $V_{\max} = 5$ км/час
12. Вычертить схему взаимодействия трехгранного клина с почвой и пояснить, какими параметрами клина определяются условия его работы
13. Вычертить схему сил, действующих на почвенную частицу рабочей поверхностью клина, и написать условие скольжения частицы
14. Вычертить схему сил, действующих на пласт почвы при работе клина, и написать условия, необходимые для преодоления статического и динамического давления пласта
15. Описать, пояснив схемой, построение цилиндрической лемешно-отвальной поверхности корпуса плуга
16. Описать, пояснив схемами, размещение рабочих органов и колес на раме плуга

17. Как определяются: сила, необходимая для тяги плуга, и коэффициент полезного действия плуга по методу В. П. Горячкина

18. Написать, пояснив схемой, условие резания со скольжением корней сорняка лезвием культиваторной лапы

19. Описать, пояснив схемой, построение зубового поля бороны

20. Опишите, пояснив схемой, как определяется качество работы дисковых орудий

21. Описать, пояснив схемой, работу катушечного высевающего аппарата и показать условия, определяющие режим работы катушки

22. Вычертить схему сил, действующих на сошник и надписать условия его равновесия и устойчивости хода по глубине

23. Написать, пояснив схемой, условия необходимые для удовлетворительной работы аппарата точного высева семян

24. Написать, пояснив схемой, условия необходимые для удовлетворительной работы картофелепосадочного аппарата дискового типа

25. Написать, пояснив схемой, условия необходимые для удовлетворительной работы картофелепосадочного аппарата

26. Определить, пояснив схемой, коэффициент ε скольжения почвенной частицы по лезвию черенкового ножа при угле трения $\varphi = 32$ град

27. Определить, пояснив схемой, оптимальное значение угла γ раствора лезвий культиваторной полольной лапы при углах трения о лезвие: корней растений $\varphi_k = 30$ град. и почвы $\varphi_n = 34$ град

28. Определить, пояснив схемой, удельную работу E резания почвы лемехом корпуса плуга при угле трения почвы $\varphi = 40$ град., длине лезвия лемеха $l = 0,6$ м, и ширине захвата $b = 0,35$ м

29. Определить, пояснив схемой, максимальную скорость V корпуса плуга при длине корпуса $L = 0,8$ м.; ширине захвата $b = 0,4$ м; угле закручивания пласта $\beta_{\max} = 120^\circ$; глубине пахоты $a = 0,26$ м

30. Определить, пояснив схемой, частоту вращения n подачи на нож S_z фрезы при следующих условиях: число ножей на диске $z = 4$; радиус по концам ножей $r = 0,3$ м; глубина обработки почвы $a = 0,12$ м; толщина стружки $b_{\max} = 0,05$ м; поступательная скорость фрезы $V = 8$ км/ч

8. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Теория и расчет технологических параметров сельскохозяйственных машин: Учебное пособие / В.Е. Бердышев, А.Н. Цепляев, М.Н. Шапров [и др.]; Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева. - Волгоград: ФГБОУ ВПО Волгоградский государственный аграрный университет, 2018. - 112 с. - 978-5-4479-0162-2. - Текст: электронный. // Общество с ограниченной ответственностью «ЗНАНИУМ»: [сайт]. - URL: <https://znanium.com/cover/1087/1087915.jpg> (дата обращения: 20.02.2024). - Режим доступа: по подписке

Дополнительная литература

1. Кузнецов В. В. Основы теории и тенденции развития сельскохозяйственных машин. Ч. 1: учебно-методическое пособие для обучающихся по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия (уровень бакалавриата) / Кузнецов В. В.. - Брянск: Брянский ГАУ, 2019. - 111 с. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/133112.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке

2. Кузнецов В. В. Основы теории и тенденции развития сельскохозяйственных машин. Ч. 2: учебно-методическое пособие для обучающихся по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия (уровень бакалавриата) / Кузнецов В. В.. - Брянск: Брянский ГАУ, 2019. - 166 с. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/133113.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке

3. Кузнецов В. В. Основы теории и тенденции развития сельскохозяйственных машин. Ч. 3: учебно-методическое пособие для обучающихся по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия (уровень бакалавриата) / Кузнецов В. В.. - Брянск: Брянский ГАУ, 2019. - 121 с. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/133114.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке

4. Кузнецов В. В. Основы теории и тенденции развития сельскохозяйственных машин. Ч. 4: учебно-методическое пособие для обучающихся по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия (уровень бакалавриата) / Кузнецов В. В.. - Брянск: Брянский ГАУ, 2019. - 186 с. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/133115.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке

5. Кузнецов В. В. Основы теории и тенденции развития сельскохозяйственных машин. Ч. 5: учебно-методическое пособие для обучающихся по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия (уровень бакалавриата) / Кузнецов В. В.. - Брянск: Брянский ГАУ, 2019. - 144 с. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/133116.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке

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

Профессиональные базы данных

1. <https://www.agrobase.ru/> - АгроБаза

Ресурсы «Интернет»

Не используются.

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

212мх

Проектор Epson EH-TW650, белый с креплением и кабелем HDMI - 0 шт.

Сплит-система RODA RS/RU-A12F - 0 шт.

Лаборатория

230мх

3D-принтер Duplicator 6 Plus - 0 шт.

3D-сканер Shining 3D EinScan-SE - 0 шт.

системный блок P4 3.2/640/2x512DDRII - 0 шт.

Сплит-система настенная - 0 шт.
телевизор Рубин 63м02 - 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

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.

Практические занятия

Форма организации обучения, проводимая под руководством преподавателя и служащая для детализации, анализа, расширения, углубления, закрепления, применения (или выполнения) разнообразных практических работ, упражнений) и контроля усвоения полученной на лекциях учебной информации. Практические занятия проводятся с использованием учебно-методических изданий, 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 АООП 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 плоскпечатную 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 четкой 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 плоскпечатную 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 четкой 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. Трубилин Е. И. Теоретические основы процессов и машин в агроинженерии: учеб. пособие / Е. И. Трубилин, С. К. Папуша, В. И. Коновалов. – Краснодар.: КубГАУ, 2020. – 209 с. Режим доступа: [file:///C:/Users/User/Downloads/Teoreticheskie_osnovy_processov_621520_v1_\(2\).PDF](file:///C:/Users/User/Downloads/Teoreticheskie_osnovy_processov_621520_v1_(2).PDF)
2. Процессы и машины в агробизнесе: метод. рекомендации / В. И. Коновалов, Е. И. Трубилин. – Краснодар: КубГАУ, 2020. – 65 с. Режим доступа: https://edu.kubsau.ru/file.php/115/MR_RGR_Processy_i_mashiny_3_.pdf
3. Процессы и машины в агробизнесе: лабораторный практикум / Е. И. Трубилин [и др.]. – Краснодар: КубГАУ, 2020. – 64с. Режим доступа: https://edu.kubsau.ru/file.php/115/Laboratnyi_praktikum_Processy_i_mashiny_3_576216_v1_.PDF