

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Вологодская государственная молочнохозяйственная академия
имени Н.В. Верещагина»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Технологии и средства механизации сельского хозяйства»

Направление подготовки

35.06.04 - Технологии, средства механизации и энергетическое
оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве

Направленность (профиль)

Технологии и средства механизации сельского хозяйства

Квалификация выпускника

Исследователь. Преподаватель-исследователь

Вологда – Молочное

2023 г.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.06.04 - Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве, направленность (профиль) - Технологии и средства механизации сельского хозяйства.

Разработчик (и):

к.т.н., доцент _____ В.Н. Вершинин

к.т.н., доцент _____ Н.Н.Кузнецов

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры технические системы в агробизнесе 16 февраля 2023 года , протокол № 2.

Зав. кафедрой,

к.т.н., доцент _____ Р.А. Шушков

Рабочая программа дисциплины согласована на заседании методической комиссии инженерного факультета 17 февраля 2023 года, протокол № 2.

Председатель методической комиссии

к.т.н., доцент _____ Е.А. Берденников

1. Цели и задачи дисциплины

Цель изучения дисциплины:

Дать аспирантам знания по теории технологических и рабочих процессов применяемых в сельскохозяйственном производстве; устройству, конструкции и настройке существующих сельскохозяйственных машин на конкретные условия работы. Научить аспиранта обосновать и разрабатывать новые рабочие и технологические процессы, а также проектировать новые рабочие органы и машины для их осуществления.

Задачи дисциплины:

- изучение основ теории и расчета рабочих и технологических процессов комплексной механизации производства продукции растениеводства и животноводства;
- изучение конструкций почвообрабатывающих, мелиоративных, уборочных машин и оборудования животноводства;
- выбор ресурсосберегающих технологий возделывания сельскохозяйственных культур;
- изучение методов обоснования оптимальных регулировочных параметров узлов и механизмов машин и оборудования;
- выбор методик расчета оптимальных параметров рабочих органов и применение их при проектировании новых рабочих органов и машин.

2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП аспирантуры

Учебная дисциплина *«Технологии и средства механизации сельского хозяйства»* относится к обязательным дисциплинам вариативной части основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОПОП ВО) по направлению подготовки 35.06.04 – Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве. Индекс по учебному плану – Б1.В.01.

К числу **входных знаний, навыков и компетенций** аспиранту, приступающему к изучению дисциплины необходимо:

- знать устройство тракторов, автомобилей и других энергетических средств;
- знать устройство и принципы работы сельскохозяйственных машин и машин для механизации и автоматизации животноводства;
- знать технологии возделывания с.-х. культур;
- знать экономику и организацию с.-х. производства.

Освоение учебной дисциплины базируется на знаниях и умениях, полученных аспирантами при изучении таких дисциплин как: математика, физика, теоретическая механика и специальных дисциплин - тракторы и автомобили, сельскохозяйственные машины, эксплуатация машинно-тракторного парка, технологии в агробизнесе, машины и оборудование в агробизнесе.

Знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной могут быть использованы для подготовки кандидатской диссертации.

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины *Технологии и средства механизации сельского хозяйства»*

Процесс изучения дисциплины *«Технологии и средства механизации сельского хозяйства»* направлен на формирование универсальных и профессиональных компетенций. Аспирант в процессе изучения дисциплины должен развить:

- способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);

- ПК-1 – Способность самостоятельно решать научные задачи, связанные с разработкой теории и методов повышения надёжности и эффективности функционирования производственных процессов, использования машинно-тракторных агрегатов и технологических комплексов в отраслях сельскохозяйственного производства..

ПК-3 – Готовность к самостоятельной разработке, совершенствованию и использованию новых методов и средств испытаний технических систем и средств механизации в растениеводстве и животноводстве.

В результате освоения дисциплины *«Технологии и средства механизации сельского хозяйства»* обучающийся приобретает ряд универсальных и профессиональных компетенций и должен:

Знать:

- руководящие и нормативные документы по использованию машинных технологий, в т.ч. федеральную систему технологий и машин для растениеводства;
- особенности организации на предприятиях АПК высокопроизводительного использования и надёжной работы сельскохозяйственной техники.
- передовой отечественный и зарубежный опыт применения машинных технологий и средств механизации в растениеводстве и животноводстве;
- основные направления и тенденции развития научно-технического прогресса в области с.-х. техники;
- принципы работы, назначение, устройство, технологические и рабочие процессы, регулировки с.-х. и мелиоративных машин, их достоинства и недостатки;
- методы обоснования и расчета основных параметров и режимов работы с.-х. машин, агрегатов и комплексов;
- новые методы исследования и испытания машин для определения их соответствия действующим техническим условиям и стандартам;
- информационные технологии, организацию исследовательских и проектных работ.

Уметь:

- настраивать рабочие органы машин на требуемый режим работы в заданных условиях;
- выполнять технологические операции возделывания с.-х. культур;
- оценивать качество выполнения полевых работ;
- обнаруживать и устранять неисправности в работе машин и орудий;
- самостоятельно осваивать конструкции и рабочие процессы новых с.-х. машин и технологических комплексов.

Владеть:

- способностью организовать высокопроизводительное использование и надёжную работу сельскохозяйственной техники;
- методиками настройки и регулирования основных узлов и систем сельскохозяйственных машин;
- умением работы на персональных компьютерах при проведении оптимизационных расчётов и построении диаграмм и графиков;
- методиками оценки и прогнозирования воздействия с.-х. техники и технологии на окружающую среду;
- методиками энергетической оценки сельхоз технологий.

4 Структура и содержание учебной дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 6 зачётных единиц

4.1 Структура учебной дисциплины:

Вид учебной работы	Всего часов (очная форма)	Семестры	
		4	5
Аудиторные занятия (всего)	56	32	24
<i>В том числе:</i>			
Лекции	28	16	12
Практические занятия	28	16	12
Лабораторные работы	-		
Самостоятельная работа (всего)	160	76	84
Вид промежуточной аттестации		зачет	экзамен
Общая трудоёмкость, часы	216	108	108
Зачётные единицы	6,0		

4.2 Содержание разделов учебной дисциплины

Раздел 1. Направления развития технологий и средств механизации сельскохозяйственного производства.

Современное состояние технологий и технических средств механизации отраслей растениеводства и животноводства. Зональные технологии в растениеводстве. Технологии заготовки грубых и сочных кормов. Технологии послеуборочной обработки зерновых культур. Высокие и интенсивные технологии в отраслях сельскохозяйственного производства. Методы оценки топливно-энергетической эффективности операционных технологий и технических средств (основная и предпосевная обработка почвы, посев, уборка зерновых культур, заготовка и приготовление кормов). Развитие технологий и технических средств механизации процессов в отраслях сельскохозяйственного производства с учетом зональных условий. Методы и средства обеспечения безопасности жизнедеятельности в сельскохозяйственном производстве.

Раздел 2. Энергетические средства механизации сельскохозяйственного производства.

Классификация и типаж сельскохозяйственных тракторов. Концепция развития тракторного парка России. Сравнительная оценка тракторов с разными двигателями. Концепция развития автотракторных двигателей, конструктивные особенности и применение. Уравнение тягового баланса трактора. Тяговый КПД трактора. Технологические свойства мобильных энергетических средств. Тяговые испытания сельскохозяйственных тракторов и автомобилей. Обработка результатов тяговых испытаний. Требования безопасности к тракторам.

Раздел 3. Операционные технологии и средства механизации сельскохозяйственных процессов.

Технологии и средства механизированной обработки почвы. Операционные технологии машинной обработки почвы. Технологии и средства внесения удобрений и защиты растений от вредителей. Операционные технологии внесения в почву удобрений и защиты растений. Механизация посева и посадки сельскохозяйственных культур. Комбинированные почвообрабатывающие посевные агрегаты. Технологии и средства

механизации уборки зерновых культур и трав. Зональные технологии уборки, комплексы уборочных машин. Механизация послеуборочной обработки зерна и семян трав. Современные комплексы машин для очистки, сортирования и сушки зерна. Механизация возделывания корнеклубнеплодов и овощей.

Раздел 4. Механизация животноводческих ферм.

Современные технологии содержания сельскохозяйственных животных. Комплекс машин и оборудования для механизации работ на животноводческих фермах. Кормоприготовительные машины и технологии приготовления и раздачи кормов. Машины и оборудование для удаления и переработки навоза. Технология машинного доения. Комплексы машин для доения и первичной обработки молока.

4.3 Разделы учебной дисциплины и вид занятий

№ п/п	Разделы и темы дисциплины	лекции	практич.	СРС	Всего
1	Раздел 1. Направления развития технологий и средств механизации сельскохозяйственного производства.	6	6	48	60
2	Раздел 2. Энергетические средства механизации сельскохозяйственного производства.	8	8	60	76
3	Раздел 3. Операционные технологии и средства механизации сельскохозяйственных процессов.	8	8	60	76
4	Раздел 4. Механизация животноводческих ферм.	6	6	48	60
Всего		28	28	216	252

5 Матрица формирования компетенций по дисциплине

№	Разделы, темы дисциплины	Универсальные компетенции	Профессиональные компетенции		Общее количество компетенций
		УК-1	ПК-1	ПК-3	
1	Раздел 1. Направления развития технологий и средств механизации сельскохозяйственного производства.	+	+	+	3
2	Раздел 2. Энергетические средства механизации сельскохозяйственного производства.	+	+	+	3
3	Раздел 3. Операционные технологии и средства механизации сельскохозяйственных процессов.	+	+	+	3
4	Раздел 4. Механизация животноводческих ферм.	+	+	+	3

6 Образовательные технологии

Объем аудиторных занятий всего 56 часов, в т.ч. лекции 28 часов, лабораторные работы - часов, практические занятия 28 часов.

40,0 % – занятия в интерактивных формах от объема аудиторных занятий.

Семестр	Вид занятия	Используемые интерактивные образовательные технологии и тема занятия	Количество часов
---------	-------------	--	------------------

	(Л, ЛР)		
4	Л	Лекции-визуализации с использованием презентации по разделу 2 «Энергетические средства механизации сельскохозяйственного производства»	8
5	Л	Лекция-визуализация с использованием презентации по разделу 3 «Операционные технологии и средства механизации сельскохозяйственных процессов»	8
5	К	Текущий и промежуточный контроль знаний методом тестирования на ПК в компьютерной программе «Тест офис».	6
Итого:			22

7 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы аспирантов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.1 Виды самостоятельной работы, порядок их выполнения и контроля

При изучении дисциплины «Технологии и средства механизации сельского хозяйства» самостоятельная работа аспирантов в основном реализуется в форме выполнения индивидуальных домашних практических заданий по следующим темам:

- технологии и технические средства для производства продукции растениеводства;
- технологии и технические средства для производства продукции животноводства.

Также возможна разработка и защита рефератов по темам, вынесенным на самостоятельную работу, подготовка к практическим занятиям, подготовка к текущему контролю знаний (тестированию) и к экзамену.

Методическое обеспечение самостоятельной работы аспирантов представлено на образовательном портале ДО ВГМХА. Контроль выполнения домашних заданий осуществляется путем их индивидуальной защиты.

7.2 Контрольные вопросы для самопроверки

Формы контроля успеваемости:

1. Текущий контроль - тесты для контроля знаний по технологиям и техническим средствам для производства продукции растениеводства с использованием компьютерной программы «Тест-офис».
2. Текущий контроль - тесты для контроля знаний по технологиям и техническим средствам для производства продукции животноводства с использованием компьютерной программы «Тест-офис».

Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля

а) вопросы для текущего контроля (пример вопросов для 3 и 4 разделов)

При работе зубовой бороны её зигзагообразная форма позволит обеспечить:

увеличение ширины захвата бороны.

возможность регулирования глубины обработки.

устойчивое движение в продольно-вертикальной плоскости.

+устойчивое движение в продольно-горизонтальной плоскости.

Лемех корпуса плуга обеспечивает:

+подрезание и поднятие пласта.

перемещения пласта в сторону.

разрушение пласта.

оборачивание пласта.

Глубина обработки почвы зубовой бороной БЗСС-1,0 регулируется:

скоростью агрегата.

установкой новых зубьев.

изменением длины поводков.

+изменением направления движения бороны.

Какие плуги используются для гладкой пахоты?

+Оборотный.

Фронтальный.

Общего назначения.

Двухрядный секционный.

В чем состоят особенности конструкции плужного корпуса, предназначенного для пахоты на скоростях 9...12 км/ч?

Корпус с выдвигным долотом.

Корпус с вырезным отвалом.

Корпус с укороченным отвалом.

+Корпус с удлиненным отвалом.

В чем состоят конструктивные особенности плугов для почв, засоренных камнями?

Лемеха и отвалы плужных корпусов изготовлены из более прочных материалов.

+Плужные корпуса оборудованы предохранителями.

Плуги оборудованы сигнальными устройствами: при встрече с камнем подается сигнал.

Корпуса таких плугов оборудованы вырезными отвалами.

Для вспашки каких почв предназначены плуги с корпусами с углосниками и рессорными предохранителями?

Для средних суглинистых почв.

Для легких супесчаных почв.

+Для почв, засоренных камнями.

Для сильнозадернелых почв.

Подача на нож фрезы увеличиваются с увеличением:

+скорости движения агрегата.

глубины обработки.

количества ножей на диске.

частоты вращения фрезерного барабана.

Как необходимо изменить параметры рабочего процесса почвенной фрезы чтобы обеспечить выполнение агротребований и уменьшить высоту почвенных гребешков?

Увеличить скорость движения агрегата.

Уменьшить количество ножей на каждом диске.

+Увеличить частоту вращения фрезбарабана.

Уменьшить частоту вращения фрезбарабана.

Какой глубины слой почвы должен снимать предплужник при вспашке задернелых почв плугом с предплужниками?

15...18 см.

5...7 см.

3...5 см.
+8...12 см.

Каким образом можно уменьшить гребнистость пахоты?

Увеличить расстояние между предплужником и основным корпусом.
Уменьшить глубину пахоты.
Отрегулировать ширину захвата первого корпуса.
+Добиться горизонтального положения рамы плуга.

Для вспашки каких почв предназначены корпуса с полувинтовыми отвалами и углоснимами?

Для почв, засоренных сорняками.
Для первичной вспашки мелиорируемых земель.
+Для тяжелых суглинистых почв, засоренных камнями.
Для легких супесчаных почв.

Какой плоскостью необходимо рассечь корпус плуга, чтобы получить представление об оборачивающей способности этого корпуса?

Горизонтальной.
Продольно-вертикальной.
Вертикальной и перпендикулярной лезвию лемеха.
+Поперечно-вертикальной.

Какой толщины бруски необходимо установить под опорные колеса секций и рамы пропашного культиватора при регулировке его на заданную глубину обработки?

На 2...3 см больше глубины обработки.
Равной глубине обработки.
+На 2...3 см меньше глубины обработки.
Установка брусков под опорные колеса не требуется.

Корпус лемешного плуга состоит:

из лемеха, отвала.
из лемеха, отвала, полевой доски, дискового ножа, предплужника.
лемеха, отвала, полевой доски, опорного колеса.
+из стойки, отвала, лемеха, полевой доски.

Поперечный перекос рамы плуга устраняют изменением:

+длины правого раскоса механизма навески трактора.
длины центральной тяги.
длины левого раскоса механизма навески трактора.
длины левого и правого раскосов механизмов навески трактора.

Как изменить глубину обработки дисковой бороной (дисковым луцильником)?

+Изменением угла атаки дисковых батарей.
Регулировкой положения опорных колес.
Гидросистемой трактора.
Скоростью агрегата.

Угол установки ножа дискового режущего аппарата зависит:

От длины резки, от скорости ножа и скорости резки.
От скорости ножа, скорости резки и скорости подачи.
+От длины резки, скорости подачи и скорости ножа.

Все правильные.

Какие способы применяют для измельчения зерна?

+Дробление, истирание, плющение, скалывание.

Плющение, скалывание, гранулирование, экструдирование.

Дробление, истирание, гранулирование, экструдирование.

Гранулирование, экструдирование, резание, варка.

Какой из указанных материалов мельче ($S_{уд}$ - удельная площадь поверхности)?

$S_{уд}=1 \text{ мм}^2$

+ $S_{уд}=20 \text{ дм}^2$,

$S_{уд}=50 \text{ см}^2$,

$S_{уд}=1000 \text{ см}^2$

По каким указанным показателям судят об энергоемкости процесса измельчения?

Степень измельчения, λ

Модуль помола, M

+Приращение удельной поверхности, $S_K - S_H$

Средневзвешенный диаметр

Смесь будет «идеальной» при степени однородности (Θ):

$\Theta = 0,98$.

+ $\Theta = 1$.

$\Theta = 1,9$.

$\Theta = 0,5$.

Какие из указанных машин являются стационарными раздатчиками кормов?

РСП-10, РСК-10.

+РВК-Ф-74, РК-50.

АКМ-9, РММ-5.

ТВК-74, ТК-5Б.

Чем регулируется степень измельчения зерна в дробилке?

Вариатором.

Количеством молотков.

+Решетом.

Количеством зерна.

Что такое степень измельчения зерна?

Отношение размеров частиц продукта к их массе.

Конечный размер частиц дерти.

+Отношение размеров зерна к дерти.

Отношение размеров дерти к зерну.

К какой группе кормов относится сено?

Сочные.

+Грубые.

Концентрированные.

Кормовые добавки.

К какой группе кормов относится солома?

Сочные.

+Грубые.
Отходы технических производств.
Концентрированные.

Назовите корм с высоким содержанием клетчатки.

Зерно овса.
Обрат.
+Солома.
Корнеплоды.

К какой группе кормов относится сенаж?

Сочные.
+Грубые.
Комбикорма.
Кормовые добавки.

Каким управляющим воздействием изменяют модуль помола фуражного зерна в молотковых измельчителях?

Изменением зазора между концами молотков и решетом.
+Сменными решетками, имеющими отверстия разного диаметра.
Частотой вращения вала измельчителя.
Изменением величины подачи корма, шиббером.

Перечислите рабочие органы, имеющиеся в измельчителе кормов КДУ-2.

Молотки, решета, деки.
Молотки, сепаратор, барабанный измельчитель.
+Молотки, решета, деки, барабанный измельчитель.
Молотки, решета, деки, барабанный измельчитель, транспортер.

Какой тип измельчающего аппарата реализован в измельчителях кормов ИКМ-5 и РСС-6Б?

+Ножевой дисковый.
Молотковый.
Штифтовый.
Барабанный.

Укажите, как регулируют длину резки кормов в измельчителе дискового типа?

+Изменением числа ножей и скорости подачи корма к режущему аппарату.
Изменением зазора между лезвием ножей и противорежущей пластиной.
Изменением частоты вращения вала.
Изменением частоты вращения вала ножей и скорости подачи корма.

Что отражает степень измельчения фуражного зерна?

+Отношение размеров частиц до и после измельчения.
Средний размер частиц после измельчения.
Среднюю массу частиц после измельчения.
Величину измельченных частиц.

Перечислите рабочие органы измельчающего устройства ИКМ-5.

+Горизонтальные ножи, вертикальные ножи, дека.
Молотки, дека, камера измельчения.
Подвижные ножи, противорежущая пластина.

Молотки, решета, ножи, дека

В каком диапазоне находится окружная скорость молотков в измельчителях фуражного зерна?

5...20 м/с.

+40...100 м/с.

120...170 м/с.

150...190 м/с.

Укажите машины, применение которых позволяет реализовать стационарную линию раздачи кормов крупному рогатому скоту?

+РВК-74, КРС-15, КЛО-75.

КТУ-10А, РММ-5, РСР-10.

КУТ-3А, АРС-10, КСА-5.

РСР-10, ИСРК-12.

Укажите, какие раздатчики кормов применяют на фермах крупного рогатого скота?

КУТ-3А, КЭС-1,7, КСП-0,8.

+РВК-74, КТУ-10А, РСР-10.

РКА-1000, КШ-0,5, РС-5.

КУТ-3Б, КРС-15.

Укажите, каким управляющим воздействием может быть изменена линейная плотность распределения корма в кормушке при использовании мобильных раздатчиков кормов типа КТУ-10?

Изменением длительности работы выгрузного конвейера, изменением площади сечения выходного отверстия.

Изменением высоты слоя корма в бункере раздатчика, изменением частоты вращения вала отбора мощности трактора.

+Изменением скорости продольного конвейера, изменением скорости движения раздатчика.

Изменением скорости движения раздатчика, изменением длительности работы выгрузного конвейера.

Укажите, какие характерные признаки соответствуют раздатчику кормов РВК-74?

+Стационарный раздатчик, кормонесущий орган – прорезиненная лента, тяговый орган – канат и цепь.

Прицепной тракторный раздатчик, ширина кормового прохода 2,2 м.

Электрифицированный передвижной раздатчик для свиней.

Агрегируется с трактором, обеспечивает равномерное смешивание.

Укажите, какие характерные признаки соответствуют раздатчику-смесителю кормов РСР-10?

Стационарный раздатчик-смеситель, кормонесущий орган – цепочно-скребковый конвейер.

+Раздатчик-смеситель агрегируют с трактором, ширина кормового проезда 2,3 м, для крупного рогатого скота.

Прицепной тракторный раздатчик-смеситель, ширина кормового проезда равна 1,8 м, для свиней.

Электрифицированный передвижной раздатчик для свиней.

Укажите, каким управляющим воздействием может быть изменена линейная плотность распределения кормов в кормушке при использовании мобильных

раздатчиков типа РММ-5?

+Изменением скорости продольного конвейера, изменением скорости движения раздатчика.

Изменением длительности работы выгрузного конвейера, изменением площади сечения выгрузного отверстия.

Изменением высоты слоя корма в бункере раздатчика, изменением частоты вращения ВОМ.

Всеми перечисленными управляющими воздействиями.

7.3 Вопросы для экзамена

Вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины - вопросы для экзамена.

1. Движущая сила – основные понятия и определения. Механизм образования движущей силы.
2. Тягово-сцепные свойства тракторных агрегатов. Пути улучшения тягово-сцепных свойств тракторов – история и перспективы.
3. Выбор оптимальных скоростных режимов работы тракторных агрегатов с использованием графиков тяговых характеристик тракторов.
4. Тяговое сопротивление машино-тракторного агрегата, влияние различных факторов на величину тягового сопротивления, пути снижения тягового сопротивления.
5. Методика расчета состава машино-тракторного агрегата с использованием графиков тяговых характеристик тракторов.
6. Производительность агрегатов, влияние различных факторов на сменную производительность. Пути повышения производительности.
7. Основные принципы технического диагностирования – основные положения, понятия, методика определения технических параметров системы двигателей и тракторов в целом.
8. Система технического обслуживания тракторов – основные положения, периодичность технического обслуживания и ремонтов, составление графиков технического обслуживания.
9. Расчет состава машино-тракторного парка – основные положения и понятия. Методика расчета состава машино-тракторного парка. Основные показатели оптимального использования машино-тракторного парка.
10. Тракторные движители – классификация, особенности конструкций, преимущества и недостатки других, влияние их на переуплотнение почв. Пути улучшения тракторных движителей.
11. Мощность, необходимая для привода молотильного барабана. Критическая скорость молотильного барабана.
12. Уравнение молотильного барабана.
13. Силы, действующие на нож. Мощность, необходимая для привода ножа режущего аппарата.
14. Эквивалентный диаметр патрубка вентилятора. Соотношение между производительностью, напором, мощностью и частотой вращения вентилятора.
15. Типы соломотрясов. Основное уравнение сепарации.
16. Расчет туковысевающего аппарата центробежного типа.
17. Расчет туковысевающего аппарата тарельчатого типа.
18. Пропускная способность молотильного аппарата (подача).
19. Расчет рабочих органов машин для внесения органических удобрений.
20. Определение длины полевой доски плужного корпуса.
21. Отгиб стеблей и высота стерни.
22. Тяговое сопротивление плугов. Рациональная формула В. П. Горячкина.
23. Силы, действующие на корпус плуга.

24. Методика построения лобового контура отвала.
25. Скорость и ускорение ножа. Траектория абсолютного движения точек ножа.
26. Состояние и перспективы развития средств механизации в животноводстве.
27. Особенности и значение безотказной работы машин и оборудования в животноводстве. Планово-предупредительная система технического обслуживания и ремонта. Организационные формы и средства системы технического обслуживания и ремонта.
28. Технология получения молока и мяса крупного рогатого скота. Системы и способы содержания. Физиологические основы кормления крупного рогатого скота.
29. Виды кормов и их характеристика. Понятие кормовой единицы.
30. Измельчение кормового сырья: сущность, значение, основные способы и зоотехнические требования. Определение расхода энергии на измельчение.
31. Молотковые дробилки: устройство, рабочий процесс и регулировки. Теория и расчет молотковых дробилок.
32. Теория резания. Расчет режущих аппаратов барабанного и дискового типа.
33. Дозирование кормов. Классификация и оценка дозаторов. Технологический расчет дозаторов.
34. Методы оценки качества смеси. Основы теории смешивания. Анализ факторов, влияющих на эффективность процесса смешивания.
35. Классификация и оценка раздатчиков кормов. Расчет основных технологических показателей и конструктивных параметров.
36. Классификация способов и технических средств уборки, удаления и утилизации навоза: их анализ и оценка. Рабочий процесс и основы расчета средств удаления навоза и помета. Агрозоотехнические и санитарно-гигиенические требования к технологии уборки и утилизации.
37. Устройство и рабочий процесс доильной машины. Расчет доильных машин. Классификация доильных установок. Их сравнительная оценка.
38. Способы и технологические схемы первичной обработки и переработки молока.
39. Температурные графики тепловых аппаратов. Источники тепла и холода. Методика расчета теплообменных аппаратов.
40. Сепарирование молока, основные способы и цели. Анализ рабочего процесса и разделяющих факторов.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература

1. Механизация растениеводства/Солнцев В.Н., Тарасенко А.П., Оробинский В.И. и др. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 400 с.
2. Максимов, И.И. Практикум по сельскохозяйственным машинам. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. - СПб. : Лань, 2015. - 416 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/60046>
3. Сельскохозяйственные машины: Учебное пособие/В.П.Капустин, Ю.Е.Глазков [Электронный ресурс] - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 280 с Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/899692>
4. Гуляев В.П. Сельскохозяйственные машины. Краткий курс [Электронный ресурс]: Учебное пособие. – СПб.: Издательство «Лань», 2017. – 240 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/91889#book>
5. Бердышев В. Е. Теория и расчет технологических параметров сельскохозяйственных машин [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. Е. Бердышев, А. Н. Цепляев, М. Н. Шапоров [и др.]. - Электрон. дан. - Волгоград : ФГБОУ ВПО Волгоградский государственный аграрный университет, 2018. - 112 с.

б) дополнительная литература

1. Халанский В.М. Сельскохозяйственные машины: учебник для вузов по агрономич. спец./В. М. Халанский, И. В. Горбачев. - М. : КолосС, 2004. - 624 с.
2. Кленин Н. И. Сельскохозяйственные машины : учебник для вузов по напр. "Агроинженерия" / Н. И. Кленин, С. Н. Киселев, А. Г. Левшин. - М. : КолосС, 2008. – 815 <https://rucont.ru/efd/227366>
3. Мурусидзе, Д.И. Технология производства продукции животноводства: Учебник. Д.И. Мурусидзе, В.Н. Легеза, Р.Ф. Филонов. - М.:«КолосС», 2009. - 432 с.
4. Ковалев Н.Г., Хайлис Г.А., Ковалев М.М. Сельскохозяйственные материалы (виды, состав, свойства). – М.: ИК "Родник", 1998.
5. Кормановский Л.П., Краснощеков Н.В., Кряжков В.М., Шпилько А.В. и др. Система технологий и машин для сельскохозяйственного производства и переработки сельскохозяйственной продукции. – М.: Информагротех, 1997.
6. Лобачевский Я.П. Состояние и тенденции развития конструкций отвальных плугов общего назначения. – М.: МГАУ, 1999 г.
7. Кленин, Н.И. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины. Н.И. Кленин, В.А. Саун. – М.: Колос, 1994г.
8. Капустин В. П. Сельскохозяйственные машины [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. П. Капустин, Ю. Е. Глазков. - Электрон. дан. - М.: Инфра-М, 2019. - 280 с
9. Механизация послеуборочной обработки зерна и семян: учебное пособие / Ю.Н. Грушин, В.Н. Вершинин, Д.А. Пустынный. Под ред. В.Н. Вершинина. – Вологда-Молочное: ВГМХА, 2014. – 258 с.

8.1.Перечень информационных технологий, используемых при обучении, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

В качестве программного обеспечения используются программы: операционные системы Microsoft Windows 10, Microsoft Windows Professional 8 Pro, Microsoft Windows Professional/ Starter, Microsoft Windows XP, офисные пакеты Microsoft Office Professional Plus 2003/2007/2010, Microsoft Office Standart 2013, Антивирус Kaspersky Endpoint Security для бизнеса.

Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА.

Информационные справочные системы

– Единое окно доступа к образовательным ресурсам – режим доступа:

<http://window.edu.ru/>

– ИПС «КонсультантПлюс» – режим доступа: <http://www.consultant.ru/>

– Интерфакс - Центр раскрытия корпоративной информации (сервер раскрытия информации) – режим доступа: <https://www.e-disclosure.ru/>

– Информационно-правовой портал ГАРАНТ.RU – режим доступа: <http://www.garant.ru/>

– Автоматизированная справочная система «Сельхозтехника» (web-версия) - режим доступ: <http://gtexam.ru/>

Профессиональные базы данных

– Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – режим доступа: <http://elibrary.ru>

– Наукометрическая база данных Scopus: база данных рефератов и цитирования – режим доступа: <https://www.scopus.com/customer/profile/display.uri>

– Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики – режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/> (Открытый доступ)

- Российская Академия Наук, открытый доступ к научным журналам – режим доступа: <http://www.gas.ru> (Открытый доступ)
- Официальный сайт Министерства сельского хозяйства Российской Федерации – режим доступа: <http://mex.ru/> (Открытый доступ)

Электронные библиотечные системы:

- Электронный библиотечный каталог Web ИРБИС – режим доступа: https://molochnoe.ru/cgi-bin/irbis64r_14/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBNAM=STATIC&I21DBN=STATIC
- ЭБС ЛАНЬ – режим доступа: <https://e.lanbook.com/>
- ЭБС Znanium.com – режим доступа: <https://new.znanium.com/>
- ЭБС ЮРАЙТ – режим доступа: <https://urait.ru/>
- ЭБС POLPRED.COM: <http://www.polpred.com/>
- Электронная библиотека издательского центра «Академия»: <https://www.academia-moscow.ru/elibrary/> (коллекция СПО)
- ЭБС ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА – режим доступа: <https://molochnoe.ru/ebs/>

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Машины и механизмы

1. Сельскохозяйственные машины: плуги: ПЛН-3-35, ППП-3-35, ПОН-2-30; бороны: БЗТС-1, БЗСС-1,0, БП-0,6, БСО-4, ШБ-2,5, БЛШ-3,0, БПШ-3,0, БДН-2,0; культиваторы: КПН-2,0, КОН-2,8, ККШ-6, фреза ФБН-2,0;
2. сеялки: СЗ-3,6, СЗТ-3,6, Клен-1,5;
3. сажалка КСМ-4; разбрасыватель минеральных удобрений МВУ-0,5;
4. машины для защиты растений: протравливатель ПСШ-5, «Мобитокс-Супер», опрыскиватель ОПШ-15;
5. машины для заготовки кормов: косилки КС-2,1, К-1,4, пресс-подборщик ПРП-1,6, пресс-подборщик ППЛ-1,6М, кормоуборочный комбайн КПИ-2,4;
6. зерноуборочные комбайны: Дон-1500, «Енисей-1200Н»;
7. зерноочистительные машины: К-531 «Петкус-Гигант», ЭМС-1А;
8. пневмостол, сортировка 2змейка», сушилка «закром-цилиндрическая» СЗЦ-1,5;
9. льноуборочные машины: льноуборочный комбайн ЛКВ-4А, льнотеребилка ТЛН-1,5, подборщик ПТН-1, оборачиватель соломки ОСН-1;
10. картофелеуборочные машины: картофелеуборочный комбайн КПК-3, картофелекопатель КСТ-1,4, КТН-2В.

Лабораторные установки

1. Установка для настройки сеялки на норму высева.
2. Установка для определения рабочего объема высевающей катушке и равномерности высева семян, рабочего процесса мотовила и фрезы.
3. Установка для определения плотности почвы.
4. Установка для исследования рабочего процесса туковысевающего аппарата.
5. Установка для снятия профилограммы корпуса плуга.
6. Лабораторный режущий аппарат.
7. Для исследования работы мотовила.
8. Для изучения рабочего процесса режущего аппарата и определения высоты стерни.
9. Для изучения рабочего процесса вязального аппарата.
10. Для изучения технологического процесса зерноочистительной машины и настройки ее в работу.
11. Решетный классификатор.

12. Лабораторный триерный цилиндр.
13. Для изучения аэродинамических свойств семян.
14. Аэродинамическая установка для снятия характеристик центробежного вентилятора.
15. Зерноочистительная машина СМ-0,15.
16. Лабораторный пневматический сортировальный стол.
17. Канал отражательного стола.
18. Лабораторная установка с цилиндрическими решетками.

Приборы

Литровая пурка, сушильный шкаф, электронные весы, прибор К-50, прибор для определения углов трения, влагомер ВЛК-1, анемометры, микроманометры, тахометры, секундомеры.

Стенды

1. для настройки навесного плуга на заданные условия работы;
2. для настройки пропашного культиватора на заданные условия работы;
3. для изучения рабочих органов плугов;
4. для изучения рабочих органов культиваторов, борон, фрез.

для изучения рабочих органов сеялок.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ

Для обеспечения образования инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья реализация дисциплины может осуществляться в адаптированном виде, исходя из индивидуальных психофизических особенностей и по личному заявлению обучающегося, в части создания специальных условий.

В специальные условия могут входить: предоставление отдельной аудитории, необходимых технических средств, присутствие ассистента, оказывающего необходимую техническую помощь, выбор формы предоставления инструкции по порядку проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, использование специальных технических средств, предоставление перерыва для приема пищи, лекарств и др.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

Карта компетенций дисциплины
Технологии и средства механизации сельского хозяйства

Цель дисциплины	Дать аспирантам знания по теории технологических и рабочих процессов применяемых в сельскохозяйственном производстве; устройству, конструкции и настройке существующих сельскохозяйственных машин на конкретные условия работы. Научить аспиранта обосновать и разрабатывать новые рабочие и технологические процессы, а также проектировать новые рабочие органы и машины для их осуществления.
-----------------	--

Задачи дисциплины	<ul style="list-style-type: none"> - изучение основ теории и расчета рабочих и технологических процессов комплексной механизации производства продукции растениеводства и животноводства; - изучение конструкций почвообрабатывающих, мелиоративных, уборочных машин и оборудования животноводства; - выбор ресурсосберегающих технологий возделывания сельскохозяйственных культур; - изучение методов обоснования оптимальных регулировочных параметров узлов и механизмов машин и оборудования; - выбор методик расчета оптимальных параметров рабочих органов и применение их при проектировании новых рабочих органов и машин.
-------------------	--

В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие

Компетенции		Планируемые результаты обучения (индикаторы достижения компетенции)	Технологии формирования	Форма оценочного средства	Ступени уровней освоения компетенции
Индекс	Формулировка				
УК-1	Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	<p>УК-1.1. Знает основные методы анализа достижений науки и производства в агроинженерии..</p> <p>УК-1.2. Использует в профессиональной деятельности отечественные и зарубежные базы данных и системы учета научных результатов.</p> <p>УК-1.3. Применяет доступные технологии, в том числе информационно-коммуникационные, для решения задач профессиональной деятельности в агроинженерии взаимоотношения участников этой деятельности.</p>	<p>Лекции</p> <p>Практические занятия</p> <p>Самостоятельная работа</p>	<p>Устный ответ</p> <p>Тест</p>	<p>Пороговый (удовлетворительный) демонстрация знаний методов анализа достижений науки и производства в агроинженерии</p> <p>Продвинутый (хорошо) использует в профессиональной деятельности отечественные и зарубежные базы данных и системы учета научных результатов</p> <p>Высокий (отлично) применяет доступные технологии, в том числе информационно-коммуникационные, для решения задач профессиональной деятельности в агроинженерии взаимоотношения участников этой деятельности.</p>
ПК-1	Способность самостоятельно решать	ИД-1 _{ПК-1} Анализирует методы и способы решения исследовательских задач.	Лекции	Устный ответ	Пороговый (удовлетворительный)

	<p>научные задачи, связанные с разработкой теории и методов повышения надёжности и эффективности функционирования производственных процессов, использования машинно-тракторных агрегатов и технологических комплексов в отраслях сельскохозяйственного производства</p>	<p>ИД-2_{ПК-1.} Использует информационные ресурсы, научную, опытно-экспериментальную и приборную базу для проведения исследований в агроинженерии. ИД-3_{ПК-1.} Формулирует результаты, полученные в ходе решения исследовательских задач.</p>	<p>Практические занятия</p> <p>Самостоятельная работа</p>	<p>Тест</p>	<p>демонстрация знаний анализа методов и способов решения исследовательских задач</p> <p>Продвинутый (хорошо) использует информационные ресурсы, научную, опытно-экспериментальную и приборную базу для проведения исследований в агроинженерии.</p> <p>Высокий (отлично) формулирует результаты, полученные в ходе решения исследовательских задач</p>
ПК-3	<p>Готовность к самостоятельной разработке, совершенствованию и использованию новых методов и средств испытаний технических систем и средств механизации в растениеводстве и животноводстве.</p>	<p>ИД-1_{ПК-3.} Использование знаний теории и основ проектирования механизмов и машин при разработке рациональных конструкторских решений в агроинженерии. ИД-2_{ПК-3.} Оптимизация параметров технологических процессов при техническом обслуживании и ремонте сельскохозяйственной техники. ИД-3_{ПК-3.} Применение систем автоматизированного проектирования технических средств и технологических процессов в агроинженерии.</p>	<p>Лекции</p> <p>Практические занятия</p> <p>Самостоятельная работа</p>	<p>Устный ответ</p> <p>Тест</p>	<p>Пороговый (удовлетворительный) демонстрация знаний теории и основ проектирования механизмов и машин при разработке рациональных конструкторских решений в агроинженерии.</p> <p>Продвинутый (хорошо) оптимизирует параметры технологических процессов при техническом обслуживании и ремонте сельскохозяйственной техники.</p> <p>Высокий (отлично) применяет системы автоматизированного проектирования технических средств и технологических процессов в агроинженерии</p>