

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Череповецкий государственный университет»  
Институт информационных технологий  
Кафедра Математического и программного обеспечения ЭВМ

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

Инженерный факультет  
Кафедра «Технические системы в агробизнесе»

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ МАШИНЫ**

Направление подготовки: 35.03.06 Агроинженерия

Профили подготовки: Искусственный интеллект

Квалификация (степень) выпускника: Бакалавр

Череповец, Вологда – Молочное

2023

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия»

Разработчик: канд. техн. наук, доцент Кузнецов Н.Н.

Программа одобрена на заседании кафедры технических систем в агробизнесе Вологодской государственной молочнохозяйственной академии имени Н.В. Верещагина 20 июня 2023 года, протокол № 6.

Зав. кафедрой: канд. техн. наук, доцент Шушков Р.А.

Рабочая программа дисциплины согласована на заседании методической комиссии инженерного факультета Вологодской государственной молочнохозяйственной академии имени Н.В. Верещагина 22 июня 2023 года, протокол № 6.

Председатель методической комиссии: канд. техн. наук, доцент Берденников Е.А.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Математического и программного обеспечения ЭВМ Института информационных технологий Череповецкого государственного университета 25 сентября 2023, протокол № 2.

Зав. кафедрой: доктор техн. наук, профессор Ершов Е.В.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена Ученым советом Института информационных технологий Череповецкого государственного университета 26 сентября, протокол № 2.

Директор института: доктор техн. наук, профессор Ершов Е.В.

## **1. Цели и задачи дисциплины «Сельскохозяйственные машины»**

*Цель* – овладение знаниями по устройству, конструкции, режимам и настройке сельскохозяйственных машин на конкретные условия работы.

*Задачи:*

1. Изучение студентами основ теории и расчета рабочих и технологических процессов средств комплексной механизации производства продукции растениеводства;
2. Изучение конструкции почвообрабатывающих, мелиоративных и уборочных машин и орудий;
3. Освоение методов обоснования оптимальных регулировочных параметров узлов и механизмов машин;
4. Освоение подходов к расчету оптимальных параметров и их достижение в реальных полевых условиях.

## **2. Место учебной дисциплины в структуре ООП**

Дисциплина «Сельскохозяйственные машины» относится к обязательным дисциплинам вариативной части дисциплин основной образовательной программы высшего образования (ООП ВО) по направлению подготовки 35.03.06 – «Агроинженерия». Индекс по учебному плану – Б1.О.36

К числу входных знаний, навыков и компетенций студента, приступающего к изучению дисциплины «Сельскохозяйственные машины», должно относиться следующее:

- знание основных физико-механических процессов и законов;
- умение производить математические вычисления;
- знание основных правил разработки и оформления машиностроительных чертежей;

Дисциплина базируется на знании дисциплин:

- Математика: основные понятия и методы математического анализа, алгебры и аналитической геометрии, теории вероятности и математической статистики, методы обработки экспериментальных данных.
  - Физика: физические основы механики, молекулярная физика, электричество и магнетизм.
  - Химия: химический состав конструкционных материалов, полимеров, резины; процессы коррозии и методы борьбы с ними.
  - Информатика и цифровые технологии: основы и методы построения математических моделей.
  - Начертательная геометрия и инженерная графика: методы выполнения эскизов и технических чертежей деталей и сборочных единиц.
  - Соппротивление материалов: расчеты напряжённого состояния, напряжений и деформаций.
  - Теория механизмов и машин: построение и расчет кинематических и динамических схем механических систем.
  - Детали машин, основы конструирования и подъемнотранспортные машины: проектирование и расчеты.
  - Основы производства продукции растениеводства: возделывание сельскохозяйственных культур в научно обоснованных севооборотах.
- Знания, полученные при изучении дисциплины «Сельскохозяйственные машины» будут использованы при изучении следующих дисциплин:
- Эксплуатация машинно-тракторного парка.
  - Экономическое обоснование инженерно-технических решений.
  - Безопасность жизнедеятельности.
  - Диагностика и техническое обслуживание машин.
  - Проектирование технологических процессов в машиностроении.

### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
<p>ПК-4. Способен организовать работу по повышению эффективности эксплуатации сельскохозяйственной техники и оборудования</p>	<p>ПК-4.1 Демонстрирует знания технологии производства сельскохозяйственной продукции и передового опыта в области эксплуатации сельскохозяйственной техники и технологического оборудования для производства сельскохозяйственной продукции</p> <p>ПК-4.2 Проводит анализ эффективности эксплуатации сельскохозяйственной техники, разрабатывает способы повышения эффективности эксплуатации сельскохозяйственной техники с учетом предложений персонала, осуществляет анализ рисков от их реализации</p> <p>ПК-4.3 Производит выдачу производственных заданий персоналу и вносит коррективы в планы работы подразделения для внедрения предложений по повышению эффективности эксплуатации сельскохозяйственной техники, согласованных с руководством организации</p>
<p>ПК-6. Способен участвовать в разработке новых машинных технологий и технических средств</p>	<p>ПК – 6.1 Демонстрирует знания единой системы конструкторской документации и умение читать чертежи узлов и деталей сельскохозяйственной техники.</p> <p>ПК - 6.2 Обосновывает применение новых машинных технологий и технических средств для производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции.</p> <p>ПК - 6.3 Использует специализированные программы и базы данных, а также знания основных законов математических и естественных наук и при разработке технологий и средств механизации в сельском хозяйстве.</p>
<p>ПК-8 Способен обеспечить эффективное использование сельскохозяйственной техники и технологического оборудования для производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции</p>	<p>ПК-8.1 Демонстрирует знания технологии производства сельскохозяйственной продукции и передового опыта в области эксплуатации сельскохозяйственной техники и технологического оборудования для производства сельскохозяйственной продукции</p> <p>ПК-8.2 Производит выдачу производственных заданий персоналу по выполнению работ, связанных с повышением эффективности эксплуатации сельскохозяйственной техники и технологического оборудования для производства сельскохозяйственной продукции, и контроль их выполнения.</p> <p>ПК-8.3 Вносит коррективы в планы работы подразделения для внедрения предложений по повышению эффективности эксплуатации сельскохозяйственной техники, согласованных с руководством организации</p>

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц.

##### 4.1 Структура учебной дисциплины:

Вид учебной работы	Всего	Семестры			Всего
	очно	4	5	6	заочно
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	149	56	51	42	40
в том числе:					
Лекции (Л)	59	28	17	14	16
Лабораторные работы (ЛР) (в т.ч. лаб. пр. подготовка)	59	28	17	14	24 (10)
Практические занятия (ПЗ) (в т.ч. пр. пр. подготовка)	31		17 (17)	14	
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	64	24	38	2	235
в том числе					
курсовая работа				+	+
Вид промежуточной аттестации		зачет	зачет	экзамен	зачет, экзамен
часы	75	28	19	28	13
Общая трудоемкость, часы	288	108	108	72	288
Зачётные единицы	8	3	3	2	8

##### 4.2 Содержание разделов учебной дисциплины

###### Введение

Земледельческая механика - научная основа создания новых и совершенствования существующих почвообрабатывающих машин. Общая характеристика федеральной системы технологий и системы машин для растениеводства и основные направления ее развития для обработки почвы. Роль курса в подготовке инженеров для сельскохозяйственного производства. Задачи и структура курса. Основные группы почвообрабатывающих машин. Основные направления и тенденции развития почвообрабатывающих технологий и конструкций почвообрабатывающих машин.

###### **Раздел 1. Почвообрабатывающие машины**

###### ***Машины и рабочие органы для основной обработки почвы***

###### *Технологические основы механической обработки почвы.*

Почва как объект механической обработки. Технологические свойства почвы. Сопротивление различным видам деформаций. Наиболее распространенный и предпочтительный характер деформации почвы рабочими органами почвообрабатывающих машин. Фрикционные свойства и липкость почвы. Зависимость коэффициента трения почвы от механического состава и влажности. Совместное действие сил трения и прилипания. Условие самоочистки рабочих поверхностей почвообрабатывающих машин. Задерненность почвы и ее влияние на технологические свойства. Классификация почв по механическому составу, влияние механического состава и влажности на технологические свойства. Плотность почвы и ее влияние на плодородие. Методы борьбы с уплотнением почвы. Способы разуплотнения почвы. Структура почвы, ее связь с процессами эрозии. Методы борьбы с ветровой и водной эрозией почвы.

Взаимодействие клина с почвой, разновидности клиньев, их технологические свойства. Развитие поверхности плоского клина в криволинейную поверхность.

Технологические операции и процессы основной обработки почвы. Теоретические основы технологического процесса вспашки. Особенности обработки почвы при возделывании с.-х. культур по интенсивным, энергосберегающим, почвозащитным и минимальным технологиям.

###### *Лемешно-отвальные плуги и луцильники.*

Способы оборота пласта. Виды отвальной вспашки. Общее устройство и рабочий

процесс лемешно-отвальных плугов и луцильников. Рабочие и вспомогательные органы плугов. Выбор и обоснование параметров рабочих органов. Классификация лемешно-отвальных плугов. Семейства унифицированных плугов общего назначения. Разновидности рабочих поверхностей плужных корпусов и вид основной деформации почвы цилиндрическими и винтовыми поверхностями. Общие принципы построения цилиндрических рабочих поверхностей плужных корпусов. Общие принципы построения винтовых рабочих поверхностей плужных корпусов. Классификация рабочих поверхностей. Особенности рабочих поверхностей плужных корпусов для скоростной вспашки.

Определение максимальной (критической) скорости вспашки связных почв. Определение максимальной глубины вспашки. Назначение полевой доски корпуса плуга, определение ее рабочей длины с учетом технологических свойств почвы. Размещение рабочих органов и вспомогательных элементов конструкций на рамах плугов: а) по традиционной ступенчатой схеме; б) по фронтальной (симметричной) схеме. Модульная система конструирования плугов.

Технологии гладкой вспашки. Плуги для гладкой вспашки: оборотные, поворотные, секционные, балансирные, фронтальные. Плуги специального назначения, их особенности.

Рациональная формула В.П. Горячкина для тягового сопротивления плуга. Степень неравномерности сопротивления плуга в зависимости от числа его корпусов. Предохранительные механизмы и устройства: типы, силовые характеристики. Удельное сопротивление плуга и удельное сопротивление почвы. КПД плуга и особенности его определения. Условие равновесия навесного плуга в вертикальной и горизонтальной плоскостях. Настройка плугов и основные регулировки. Агротехнические требования и контроль качества вспашки. Меры безопасности при работе с лемешно-отвальными плугами.

#### Машины и орудия для почвозащитной системы обработки.

Основные типы машин и рабочих органов для безотвальной обработки почвы. Общее устройство и рабочий процесс плоскорезов, глубокорыхлителей, чизелей и т.д. Основы теории резания лезвием. Удельная энергоёмкость процесса резания почвы. Выбор и обоснование параметров рабочих органов и конструктивных схем орудий. Настройка и подготовка к работе глубокорыхлителей и плоскорезов. Агротехнические требования и контроль качества безотвальной обработки почвы. Меры безопасности.

#### ***Машины и рабочие органы для поверхностной обработки почвы***

##### Дисковые орудия, бороны и катки.

Общее устройство и рабочий процесс дисковых плугов, луцильников и борон. Рабочие органы, выбор и обоснование основных параметров. Соотношение между диаметром и радиусом кривизны сферического диска, технологическая характеристика этих параметров, угла заточки и заднего угла. Качество обработки почвы, зависимость высоты гребней от диаметра диска, расстояния между дисками и угла атаки. Силовая характеристика плоского и сферического дисков. Подготовка и настройка для работы, основные регулировки. Агротехнические требования, контроль качества обработки почвы. Общее устройство и рабочий процесс игольчатых борон и катков. Рабочие органы, выбор и обоснование параметров, настройка на работу. Режимы качения, кинематика и динамика катка. Формула Грандвуане - Горячкина для тягового сопротивления катка, ее анализ.

##### Культиваторы.

Общее устройство и рабочий процесс культиваторов для сплошной и междурядной обработки почвы. Рабочие органы, обоснование основных параметров, размещение на раме. Настройка и подготовка к работе, основные регулировки. Агротехнические требования, контроль качества обработки почвы. Меры безопасности.

#### ***Комбинированные агрегаты и машины для обработки почвы. Машины с активным приводом рабочих органов***

Принципы и способы комбинирования рабочих органов и совмещения операций. Комбинированные агрегаты для основной, предпосевной и специальной обработок почвы.

Преимущества применения комбинированных машин и агрегатов. Принципы составления комбинированных агрегатов и машин. Требования к тракторам для использования в комбинированных агрегатах.

*Машины с активным приводом рабочих органов.*

Машины с активными рабочими органами. Классификация, принцип действия, основные типы. Общее устройство и рабочие процессы машин (фрез, копателей и ротационных плугов). Рабочие органы машин активного действия, основы теории и расчета. Выбор и обоснование параметров рабочих органов. Траектории и уравнения движения точек ротационных рабочих органов. Показатель кинематического режима. Подача на нож фрезы, влияние ее значения на качество работы. Силовая и энергетическая характеристика фрез.

*Машины для посева и посадки сельскохозяйственных культур*

Способы посева и посадки полевых культур. Основные типы сеялок и посадочных машин. Особенности широкозахватных сеялочных агрегатов, модульный принцип конструирования. Особенности сеялок, применяемых при возделывании с.-х. культур по почвозащитным и энергосберегающим технологиям.

*Сеялки.*

Общее устройство и рабочий процесс базовых моделей машин для посева зерновых, пропашных, технических и овощных культур. Высевающие аппараты и дозирующие устройства; семяпроводы и сошники. Типы и принципы действия. Основы теории и расчета, выбор и обоснование основных параметров. Подготовка к работе и настройка сеялок на заданные условия работы. Основные регулировки. Определение нормы высева. Агротехнические требования и оценка качества работы. Автоматизация контроля технологического процесса сеялки.

*Посадочные машины.*

Типы, общее устройство и рабочий процесс картофелепосадочных машин. Дозирующие аппараты, сошники и заделывающие устройства, выбор и обоснование их основных параметров. Подготовка к работе и настройка на заданные условия картофелепосадочных машин. Основные регулировки.

Обоснование рабочей скорости. Агротехнические требования и контроль качества посадки. Общее устройство и рабочий процесс рассадопосадочных машин. Посадочные аппараты, сошники и заделывающие устройства. Выбор и обоснование основных параметров, кинематическое обоснование режимов работы. Подготовка к работе и основные регулировки рассадопосадочной машины. Определение максимальной рабочей скорости. Применение методов математической статистики для оценки качества посева и посадки. Автоматизация контроля и регулирования работы посадочных машин. Тенденции развития посевных и посадочных машин.

***Машины для внесения удобрений***

*Способы подготовки и внесения удобрений.* Виды удобрений, их технологические свойства. Технологические и конструктивные схемы машин для подготовки, погрузки и транспортировки удобрений.

*Машины для внесения минеральных удобрений.* Общее устройство, рабочие процессы машин. Рабочие органы. Основы теории и расчета туковывсевающих аппаратов. Выбор и обоснование параметров рабочих органов. Подготовка к работе и настройка на заданные условия работы. Особенности применения при возделывании с.-х. культур по интенсивным технологиям. Агротехнические требования, оценка и контроль качества работы.

*Машины для внесения твердых органических удобрений.* Типы, общее устройство и рабочие процессы машин для внесения твердых и жидких органических удобрений. Рабочие органы. Элементы теории и расчета, анализ действующих сил, расчет траектории и дальности полета удобрений. Подготовка к работе и основные регулировки. Агротехнические требования, контроль качества работы.

Машины для внесения жидких и пылевидных удобрений. Общее устройство и рабочие процессы машин. Рабочие органы, их основные параметры. Подготовка к работе и настройка на заданные условия работы, основные регулировки. Оценка качества внесения удобрений. Автоматизация контроля и регулирования работы машин.

Основные тенденции развития машин для внесения удобрений.

### ***Машины для защиты растений от вредителей и болезней***

Методы защиты растений. Ядохимикаты и способы их применения. Влияние размера частиц на эффективность обработки. Полно объемное, малообъемное, ультра малообъемное и электростатическое опрыскивание. Основные типы машин. Проблема экологической безопасности.

Машины для приготовления рабочих жидкостей, заправки опрыскивателей. Общее устройство и рабочие процессы. Настройка на заданные условия работы. Основные регулировки. Меры безопасности.

Опрыскиватели, опыливатели, аэрозольные генераторы. Общее устройство и рабочие процессы машин. Рабочие органы (мешалки, эжекторы, насосы, вентиляторы, распыливающие устройства). Основные параметры и регулировки. Подготовка к работе и настройка на заданные расходы пестицидов. Оценка и контроль качества работы. Меры безопасности.

Протравливатели семян. Способы протравливания семян и клубней. Общее устройство и рабочие процессы протравливателей. Рабочие органы, их типы, параметры, основные регулировки. Расчет параметров камерных и шнековых протравливателей. Подготовка к работе, настройка на заданную норму расхода ядохимиката, требования к качеству работы. Меры безопасности.

Автоматизация контроля и регулирования работы машин. Основные тенденции и перспективы развития технологий и машин для защиты растений.

## **Раздел 2 Уборочные машины**

### ***Машины для заготовки кормов***

Технологические свойства растительных материалов как объектов обработки рабочими органами машин. Производственные процессы уборки, заготовки и хранения кормов. Комплексы машин.

Косилки, плющилки. Технологические и рабочие процессы. Делители и стеблеподъемники. Типы. Взаимодействие со стеблями. Установка, режимы работы. Режущие аппараты. Принципы среза и измельчения растений. Типы. Конструкция режущих и измельчающих аппаратов. Механизмы привода ножа: конструкция, кинематика, регулировки. Взаимодействие режущей пары с растением. Силовые и энергетические параметры режущих аппаратов. Регулирование и режим работы режущих и измельчающих устройств.

Плющильные устройства. Назначение. Типы. Конструктивные параметры. Режим работы плющильных вальцов, взаимодействие их с режущим аппаратом. Полнота плющения. Измельчающие устройства. Назначение. Типы устройств и конструктивные параметры. Скоростной режим работы. Длина измельчения, доизмельчение зерна. Пропускная способность, скорость транспортирования массы. Устройства для внесения консервантов, регулирование дозы внесения. Конструктивные параметры вспомогательных частей и механизмов кормоуборочных машин. Ширина захвата, рабочая скорость, пропускная способность, производительность. Энергетический баланс машины. Управление, регулирование и контроль качества работы. Меры безопасной работы. Примеры расчета регулировочных параметров и режима работы.

Грабли, ворошители, сдваиватели валков, подборщики. Типы, конструкция. Взаимодействие пальцев устройств с растениями; режимы работы, чистота сгребания (подбора). Вспомогательные механизмы. Примеры расчета регулировочных параметров и режима работы.



Машины для прессования, гранулирования и брикетирования. Назначение. Типы. Рабочий процесс поршневого и рулонного прессов. Обвязывание (обматывание) тюков, рулонов. Рабочий процесс вязальных аппаратов. Основные регулировки. Параметры пресс-подборщиков и грануляторов. Подборщики тюков. Вспомогательные механизмы, механизмы привода, их взаимодействие. Регулирование плотности. Управление качеством работы. Пути снижения потерь при работе машин и при хранении тюков, брикетов, гранул. Энергетические затраты, пути их снижения.

Копнителы, подборщики-полуприцепы, стогометатели, скирдообразователи.

Типы. Параметры, элементы конструкции, использование. Регулирование, Форма и плотность копны (стога). Условия безопасной работы.

Установки и технологии активного вентилирования при досушивании трав.

Типы устройств. Регионы вентилирования. Пропускная способность, производительность. Расход энергии на досушивание травы.

Кормоуборочные комбайны. Назначение. Компоновочные схемы. Рабочий процесс. Агрегатирование. Перспективы развития и совершенствования кормоуборочных машин.

Машины для уборки колосовых, бобовых, крупяных, масличных и других культур.

Технологические свойства растительной массы и ее компонентов. Производственные процессы уборки.

Валковые жатки. Требования к валку. Типы. Конструктивные особенности, параметры и режимы работы жаток. Регулирование механизмов. Мотовила. Типы. Условия применения. Конструктивные элементы. Кинематика планки. КПД мотовила с ножом. Установка и режим работы. Оценка качества работы, снижение потерь зерна.

Зерноуборочные комбайны. Типы. Технологические и рабочие процессы. Коэффициенты соломистости. Подача зерна и соломы. Фактическая и приведенная подачи.

Комбайновые жатки и платформы-подборщики. Особенности конструкции рабочих органов. Оптимизация ширины захвата. Системы навески. Приспособления для уборки кукурузы, подсолнечника, семенников трав, зернобобовых и других культур. Настройка жатки на заданные условия работы. Оценка качества работы. Снижение потерь зерна за жаткой.

Молотильно-сепарирующие устройства. Типы. Конструктивные элементы. Процесс вымолота, сепарации зерна и их закономерности. Травмирование зерна в устройствах. Показатели работы, зависимость их от приведенной подачи, технологических свойств растительной массы, конструктивных и регулировочных параметров. Особенности настройки устройств для обмолота различных культур. Домолачивающие устройства.

Соломоотделители. Типы. Конструктивные параметры. Закономерности выделения зерна из соломы. Расчет допустимой загрузки соломоотделителей. Кинематический режим работы.

Сепараторы мелкого вороха (очистка). Состав вороха. Рабочий процесс. Конструктивные элементы, параметры решет и вентиляторов. Кинематический режим работы, регулирование разделяющих поверхностей и воздушных систем. Расчет допустимой подачи вороха на очистку. Оценка качества работы. Снижение потерь зерна за молотилкой.

Бункер зерна, копнителы, измельчители и другие механизмы. Конструкция, параметры, регулирование.

Механизмы передач на рабочие органы, на управляемый мост и на движители. Механические и гидростатические передачи. Диапазоны изменения. Конструкция, регулирование скорости движения машин, устранение неисправностей.

Расчет регулировочных параметров и режимов работы. Пропускная способность, производительность комбайнов. Намолот зерна. Обоснование требуемой в хозяйствах номинальной пропускной способности. Обоснование ширины захвата жатки. Энергетический баланс комбайна. Пути снижения энергозатрат на уборку зерна.

Управление, регулирование и контроль качества работы. Механические и электрогидравлические сигнализаторы, приборы регулирования и управления. Автоматические регуляторы загрузки. Система контроля качества работы: указатели потерь зерна, определение потерь при работе в хозяйственных условиях. Пути снижения потерь повреждения зерна и энергозатрат.

Предохранительные механизмы и правила безопасной работы. Противопожарные правила. Устойчивое положение комбайна при работе на склонах и при транспортировании. Система автоматического выравнивания комбайнов в пространстве. Перспективы развития зерноуборочных машин.

Машины и приспособления для уборки незерновой части урожая. Способы уборки. Типы машин, условия применения, особенности конструкции. Настройка машин, регулирование. Качество работы. Меры безопасности. Некомбайновые способы уборки.

**Машины, агрегаты, комплексы послеуборочной обработки и хранения урожая**  
Очистка и сортирование. Сущность очистки и сортирования. Требования к очистке и сортированию зерна. Классы семян и кондиции зерна. Технологические свойства, влияющие на разделение. Способы разделения зерновой смеси. Разделяющие поверхности. Типы решет, их параметры, маркировка. Устройства очистки отверстий решет. Подбор решет. Кинематический режим работы, полнота разделения. Сортировальные горки, пневматические столы: конструктивные параметры, регулирование, режим работы. Триеры, пневмоцентробежные, магнитные и другие сепараторы: конструктивные параметры, режим работы, регулирование. Воздушные системы: типы и соотношения параметров работы вентилятора, характеристики вентиляторов, подбор и регулирование вентиляторов.

Зерноочистительные машины. Типы, конструктивные параметры. Рабочие органы. Механизмы привода. Загрузочные и другие устройства. Обоснование и выбор схем очистки и производительности. Схема размещения решет в машинах. Вариационные ряды, кривые, корреляционные таблицы. Номинальная пропускная способность. Расчет пропускной способности. Оптимизаторы. Контроль и оценка качества очистки и сортирования.

Сушка (консервирование) растительных материалов. Свойства зерна и растений как объектов сушки и консервирования. Значение консервирования и сушки. Способы консервирования и сушки. Разновидности и принципы работы сушилок и установок активного вентилирования. Конструктивные элементы сушилок. Режимы сушки и охлаждения зерна. Устройства для контроля за процессом сушки. Расчет массы снимаемой влаги, расхода воздуха и теплоты сушки. Пропускная способность и производительность сушилок и установок активного вентилирования. Контроль и регулирование. Снижение энергозатрат на сушку и активное вентилирование. Применение нетрадиционных источников теплоты. Перспективы развития сушилок и установок активного вентилирования.

Агрегаты и комплекс послеуборочной обработки и хранения урожая. Назначение, требования. Обоснование последовательности технологических потоков. Взаимосвязь звеньев агрегатов и комплексов. Требования к безотходному хранению урожая. Устройства и режимы при хранении зерна. Организация работ. Расчет режима работы агрегатов и комплексов. Безопасная работа на очистительных и сортировально-сушильных пунктах. Перспективы совершенствования комплексов и пунктов послеуборочной обработки и хранения зерна и семян.

#### ***Машины для уборки корнеклубнеплодов и овощей.***

Технологические свойства объектов. Технологические процессы уборки картофеля, свеклы, овощей. Комплексы машин для осуществления этих технологий

Картофелеуборочные машины. Типы, рабочие процессы, конструктивные параметры. Рабочие органы: ботвоудаляющие устройства, подкапывающие устройства, комкдавители, сепарирующие устройства. Особенности и принципы процессов выделения клубневого пласта, сепарации. Режимы работы машин, регулировки. Вспомогательные механизмы, передачи. Производительность и энергоемкость картофелеуборочных машин. Контроль и оценка качества работы. Снижение потерь и повреждения клубней картофеля.

Меры безопасности. Комплексы послеуборочной обработки и хранения картофеля. Типы, рабочие процессы, конструктивные параметры картофелесортировок. Режимы работы, регулирование, точность сортирования. Расчет взаимосвязей звеньев комплекса. Средства механизации при хранении. Снижение потерь при сортировании отходов при хранении.

Машины для уборки и послеуборочной обработки свеклы и других корнеплодов.

Типы, рабочие процессы, конструктивные параметры свеклоуборочных машин. Регулирование, режимы работы подкапывающих, теребильных (извлекающих) устройств, очистителей. Ботвоуборочные машины. Устройства для обрезки ботвы. Регулирование рабочих органов. Автоматизация контроля и управления. Оценка качества работы. Снижение потерь и повреждений. Меры безопасности.

Машины для уборки и послеуборочной обработки овощей.

Типы, рабочие процессы, особенности конструкций. Основные регулировки, режимы работы. Оборудование пунктов для послеуборочной обработки и хранения овощей. Направления комплексной механизации в овощеводстве, перспективы развития машин. Расчеты параметров и режимов работы комплексов машин для уборки корнеклубнеплодов.

**Машины для уборки прядильных культур**

Технологические свойства прядильных культур. Производственные процессы, способы уборки и первичной обработки льна-долгунца. Комплексы машин. Теребильные аппараты и машины. Рабочий процесс, устройство, режим теребления. Параметры и оценка качества теребления. Льноуборочные комбайны. Рабочий процесс, устройство. Особенности теребильных устройств, транспортирующие и плющильные устройства, размещение, скоростные режимы. Очесывающие аппараты: режимы, чистота и длительность очеса. Особенности вязальных аппаратов: формирование сногиз, качество связывания снопов, устранение невязей.

Подборщики, очесыватели, молотилки.

Типы, особенности устройства и режимы работы. Машины для высушивания и подбора льносоломки и тресты. Типы оборачивателей соломки, ворошителей лент тресты, сдваивателей, тресты. Устройства, режимы работы, регулирование, оценка работы.

Процессы и рабочие органы для первичной обработки тресты: льносемянных, льно-фепальных машин. Режимы работы, регулирование, оценка качества работы.

Сушка и очистка льносемян. Особенности сушки. Машины и агрегаты. Режимы сушки. Оценка качества переработки и сушки льновороха.

**4.3. Разделы учебной дисциплины и вид занятий**

№ п.п.	Наименование раздела учебной дисциплины	Лекции	Практические занятия (в т.ч. пр. подгот.)	Лабораторные занятия	СРС	Контроль	Всего
	Введение	4					4
1	Почвообрабатывающие машины	27		29	32	37	125
2	Уборочные машины	28	31 (31)	30	32	38	159
Итого		59	31	59	64	75	288

**5 Матрица формирования компетенций по дисциплине**

№ п.п.	Разделы дисциплины	Профессиональные компетенции			Общее количество компетенций
		ПК-4	ПК-6	ПК-8	
1	Введение	+	+	+	3
2	Почвообрабатывающие машины	+	+	+	3
3	Уборочные машины	+	+	+	3

## 6. Образовательные технологии

Объем аудиторных занятий всего 149 часа, в т.ч. лекции 59 часов, лабораторные работы 59 часов, практические занятия 31 час (в т.ч. пр. подготовка 31 час)

26% – занятия в интерактивных формах от объема аудиторных занятий

Семестр	Вид занятия (Л, ЛР и др.)	Используемые интерактивные образовательные технологии и тема занятия	Количество часов
4	Л	Лекция-визуализация по теме Машины и рабочие органы для основной обработки почвы	4
	Л	Машины и рабочие органы для поверхностной обработки почвы	2
	Л	Комбинированные агрегаты и машины для обработки почвы. Машины с активным приводом рабочих органов	2
	Л	Машины для посева и посадки сельскохозяйственных культур	4
5 6	Л	Машины для внесения удобрений	2
	Л	Машины для защиты растений от вредителей и болезней	2
	Л	Машины для заготовки кормов	4
	Л	Машины для уборки колосовых, бобовых, крупяных, масличных и других культур.	4
	Л	Машины, агрегаты, комплексы послеуборочной обработки и хранения урожая	4
	Л	Машины для уборки корнеклубнеплодов и овощей.	4
	Л	Машины для уборки прядильных культур	2
Итого:			34

**7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. 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 «Сельскохозяйственные машины» самостоятельная работа студентов очной формы обучения в основном реализуется в форме следующих домашних заданий:

- расчет параметров почвенной фрезы (раздел 1);
- расчет сегментно-пальцевого режущего аппарата (раздел 2);
- расчет мотовила зерноуборочного комбайна (раздел 2).
- расчет солоотряса и системы очистки зерноуборочного комбайна (раздел 2).

Методическое обеспечение самостоятельной работы студентов представлено в п.8 рабочей программы. Контроль выполнения домашнего задания осуществляется путем его индивидуальной защиты.

К самостоятельной работе студентов также относится:

- подготовка к защите лабораторных работ по контрольным вопросам для самопроверки;
- подготовка к сдаче экзамена и зачетов методом тестирования с предварительной выдачей вопросов к экзамену или зачету.

Самостоятельная работа студентов заочной формы обучения осуществляется на образовательном портале Вологодской ГМХА. Для методического обеспечения самостоятельной работы используются:

- задания и методические указания к контрольным и курсовым работам.

### 7.2 Курсовая работа по дисциплине «Сельскохозяйственные машины».

Цель курсовой работы – закрепление теоретических положений дисциплины путем разработки технологической схемы сельскохозяйственной машины, конструкции от-

дельных узлов и расчета основных технологических и конструктивных параметров машины. Разделы, подлежащие разработке, указываются в задании на курсовую работу.

Объем работы: 2 листа формата А1 и расчетно-пояснительная записка на 25...30 страницах рукописного (20...25 машинописного) текста формата А4.

Примечание. В качестве курсовой работы могут выполняться темы по экспериментальному изучению закономерностей взаимосвязи технологических и конструктивных параметров, изготовление макетов и лабораторных установок, реальных проектов по заданию хозяйств.

Тема курсовой работы: **«Машины для возделывания сельскохозяйственных культур».**

Содержание расчетно-пояснительной записки курсового проекта:

Введение

1. Обзор технологий, способов и сельскохозяйственных машин для основной обработки почвы. Агротехнические требования к основной обработке почвы.
2. Патентный поиск устройств (не менее 5);
3. Конструкторская разработка;
  - 3.1 Обоснование конструкции предлагаемой сельскохозяйственной машины;
  - 3.3 Расчет параметров рабочих органов машины;
  - 3.4 Кинематический и технологический расчет показателей режима работы;
4. Настройка на работу, основные регулировки.

Заключение

Список литературы

Графическая часть: 2,5 листа формата А1.

Лист 1. Конструкторская разработка (чертеж общего вида)

Лист 2. Конструкторская разработка (Сборочный чертеж – формат А2, чертежи деталей – формат А4).

### **7.3 Вопросы для проверки остаточных знаний студентов**

#### **Примеры вопросов**

*1. Для вспашки каких почв предназначены корпуса с полувинтовыми отвалами и углосни-  
мами ?*

1. Для легких супесчаных почв
2. Для почв, засоренных сорняками
3. Для тяжелых суглинистых почв, засоренных камнями
4. Для первичной вспашки мелиорируемых земель.

*2. При работе плуга с предплужниками какой глубины слой почвы должен снимать пред-  
плужник?*

- |               |                |
|---------------|----------------|
| 1. 8...12 см. | 3. 5...7 см.   |
| 2. 3...5 см.  | 4. 15...18 см. |

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

1. Лемеха и отвалы плужных корпусов изготовлены из более прочных материалов.
2. Плужные корпуса оборудованы гидропневматическими предохранителями.
3. Плуги оборудованы сигнальными устройствами: при встрече с камнем подается сигнал.

*4. Какие плуги используются для гладкой вспашки?*

- |                           |                 |
|---------------------------|-----------------|
| 1. Общего назначения.     | 3. Обратный.    |
| 2. Двухрядный секционный. | 4. Фронтальный. |

*5. Плужные корпуса с вырезными отвалами используются:*

1. Для вспашки почв, засоренных камнями.

2. Для легких супесчаных почв.
  3. При углублении пахотного слоя.
  4. Для весновспашки.
6. Для уплотнения, выравнивания поверхности, дробления глыбистой части почвы проводят:
1. лушение
  2. дискование
  3. шлейфование
  4. прикатывание
7. Как изменится расстояние между семенами в рядах при узкорядном способе посева по сравнению с рядовым?
1. Увеличится в два раза
  2. Уменьшится в два раза
  3. Не изменится.
8. Какова максимальная толщина активного слоя семян в катушечном высевальном аппарате сеялки при севе зерновых?
1. 7...8 мм.
  2. 10...12 мм.
  3. 1...2 мм.
  4. 4...5 мм.
9. Укажите правильный способ посева льна.
1. Узкорядный.
  2. Широко рядный.
  3. Квадратно-гнездовой.
10. В каком случае обеспечивается выполнение агротребований при посадке картофеля с нормой 50000 кл./га, если в каждом из 3 рядков на учетной площади на 10 м<sup>2</sup> оказалось клубней:
1. 51, 49, 48 шт.
  2. 50, 52, 55 шт.
  3. 47, 49, 52 шт.
  4. 51, 53, 57 шт.
11. Какие регулировки картофелесажалки КСМ-4 необходимо выполнить для обеспечения равномерного распределения клубней в рядках?
1. Отрегулировать положение опорных колес.
  2. Отрегулировать верхние тяги сошниковых секций и зазоры между щитками и торцами ложечек высаживающих аппаратов.
  3. Отрегулировать ограничительные болты секций.
  4. Отрегулировать поступление клубней из бункера.
12. Укажите основные отличительные особенности пневматических сеялок.
1. Индивидуальные высевальные аппараты.
  2. Дисковые высевальные аппараты.
  3. Централизованный высеив и распределение семян.
  4. Использование осевого вентилятора.
13. Равномерность распределения минеральных удобрений на почве при механическом разбрасывании зависит от:
1. Частоты вращения дисков.
  2. Скорости движения агрегата.
  3. Высоты расположения дисков.
  4. Положения туконаправителя и делителей.
14. При настройке опрыскивателя минутный расход раствора или суспензии определяют по формуле ( $Q$ - норма внесения, л/га;  $V$ - скорость, км/ч;  $B$ - ширина захвата, м):
1.  $q = Q B / 600 V$
  2.  $q = Q B V / 600$
  3.  $q = 600 Q / (B V)$
  4.  $q = B V / 600 Q$
15. Максимальный расход рабочей жидкости при опрыскивании посевов с помощью штангового опрыскивателя ограничивается:
1. Длиной штанги.
  2. Количеством распылителей.
  3. Производительностью насоса
  4. Скоростью движения агрегата.

16. Укажите причину повышенной величины несовпадения средин (осей) сегментов и пальцев в крайних положениях ножа жатки комбайна ДОН-1500 по сравнению с режущим аппаратом комбайна СК-5 «Нива»:

1. Уменьшено расстояние между осями сегментов.
2. Увеличено расстояние между осями пальцев.
3. Увеличен ход ножа.
4. Уменьшен ход ножа.

17. Какие преимущества имеет беспальцевый режущий аппарат косилок?

1. Сегменты ножа меньше изнашиваются
2. Режущий аппарат меньше забивается при уборке спутанных и полеглых растений
3. Легко скашивает травы с жесткими трубчатыми стеблями.

18. Если  $S$  – ход ножа режущего аппарата,  $t$  – шаг размещения сегментов на ноже,  $t_0$  – шаг размещения пальцев, то какой тип режущего аппарата имеет соотношение  $S = t = 2t_0$  ?

1. Нормальный тип.
2. Низкого резания.
3. Среднего резания.
4. Нормальный двухпробежный.

19. Какой механизм приводит в движение нож режущего аппарата комбайна ДОН-1500?

1. Механизм с качающейся шайбой.
2. Кривошипно-шатунный механизм.
3. Эксцентриковый механизм.

20. В чем заключается правильное центрирование ножа на косилке КС-Ф-2,1А?

1. В совмещении в крайних положениях ножа осевых линий сегментов и пальцев.
2. В совмещении в крайних положениях ножа осевых линий сегментов и стыков соседних пальцев.
3. Центрирование ножа не обязательно.

21. Как регулируют плотность сена, спрессованного на рулонном прессподборщике ПРП-1,6?

1. Изменением давления в гидроцилиндрах пресса.
2. Изменением диаметра рулона.
3. Изменением натяжения шпагата.

22. Плотность рулона, спрессованного на прессе ПР-Ф-750 по сравнению с рулоном прессы ПРП-1,6, как правило:

1. Одинаковая по всему поперечному сечению рулона.
2. Больше в средней части рулона.
3. Сердцевина рулона неплотная, рыхлая.

23. Частоту вращения мотовила жатки выбирают в зависимости от

1. Степени полеглости хлеба
2. Высоты среза стеблей
3. Высоты хлебостоя
4. Скорости движения комбайна

### Задачи

1. Рассчитать распределение \_\_\_\_\_ на сорта на триере с ячейками диаметром \_\_\_\_\_ мм, если размеры семян характеризуются:

$$\text{по длине: } m_x = 3,50 \text{ мм} \quad \sigma_x = 0,75 \text{ мм}$$

$$\text{по ширине: } m_x = 2,90 \text{ мм} \quad \sigma_x = 0,30 \text{ мм}$$

2. Рассчитать распределение \_\_\_\_\_ на триере с ячейками диаметром 7,5 мм при показателе полноты разделения \_\_\_\_\_, если размеры семян характеризуются:

по длине:  $m_x = \underline{\quad}$  мм  $\sigma_x = \underline{\quad}$  мм

по ширине:  $m_x = 2,85$  мм  $\sigma_x = 0,30$  мм

Рассчитать распределение на триере с ячейками диаметром 7,5 мм при показателе полноты разделения, если размеры семян характеризуются:

по длине:  $m_x = \underline{\quad}$  мм  $\sigma_x = \underline{\quad}$  мм

по ширине:  $m_x = 2,85$  мм  $\sigma_x = 0,30$  мм

3. Определить скорость витания и коэффициент парусности семян, которые падают в восходящем воздушном потоке со скоростью  $\underline{\quad}$  м/с при динамическом напоре потока  $\underline{\quad}$  Па.

4. Вентилятор комбайна СК-5 «Нива» подает 1,8 м/с воздуха под давлением 200 Па при частоте вращения лопастного колеса 650 мин<sup>-1</sup>. Определить производительность, давление и потребляемую вентилятором мощность при частоте вращения вала  $\underline{\quad}$  мин<sup>-1</sup>, если регулировки решет и КПД вентилятора  $\underline{\quad}$  % остались без изменения.

5. В рабочем режиме вентилятора комбайна при напоре  $H_1 = 200$  Па подача составила  $Q_1 = 1,6$  м<sup>3</sup>/с при частоте вращения вала  $n_1 = 650$  мин<sup>-1</sup>, ширине вентилятора  $B_1 = 900$  мм и его диаметре  $D_1 = 600$  мм. Определить производительность, давление и потребляемую мощность подобным вентилятором при одинаковом рабочем режиме и КПД  $\eta_2 = \eta_1 = \underline{\quad}$  % при частоте вращения вала лопастного колеса  $n_2 = \underline{\quad}$  мин<sup>-1</sup> диаметре  $D_2 = \underline{\quad}$  мм и ширине вентилятора  $\underline{\quad}$  мм.

6. Определить характер движения зернового материала с коэффициентом трения  $\underline{\quad}$  по решетку при частоте колебаний решетного стана  $\underline{\quad}$  мин<sup>-1</sup> и радиусе эксцентрика  $\underline{\quad}$  мм, если решет наклонено под углом  $12^\circ$  к горизонту, колебания направлены под углом  $25^\circ$  к поверхности решета.

7. Определить количество влаги, которое должно быть удалено при сушке на конвейерной сушилке  $\underline{\quad}$  т ржи с начальной влажностью  $\underline{\quad}$  %.

8. Определить количество воздуха, необходимого для сушки 50 т  $\underline{\quad}$  на фураж на конвейерной сушилке, если начальная влажность его  $\underline{\quad}$  %, температуру теплоносителя принять равной  $\underline{\quad}$  °С и окружающего воздуха  $\underline{\quad}$  °С.

9. Определить частоту колебаний грохота вибрационной картофелекопалки, если поверхность грохота наклонена под углом  $\underline{\quad}$  ° к горизонту, колебания направлены под углом  $10^\circ$  к поверхности решета и радиус эксцентрика приводного вала  $\underline{\quad}$  мм.

10. Определить степень загрузки ремней работой тербления, если ручей тербильного аппарата наклонен под углом  $\underline{\quad}$  ° к горизонту, скорость ремня в  $\underline{\quad}$  раза больше скорости машины и в процессе тербления стебли наклонены вперед под углом  $\underline{\quad}$  ° к горизонту.

11. Определить скорость витания и коэффициент парусности семян, которые падают в восходящем воздушном потоке со скоростью 0,5 м/с при динамическом напоре потока  $\underline{\quad}$  Па.

12. Вентилятор комбайна СК-5 «Нива» подает 1,8 м/с воздуха под давлением 200 Па при частоте вращения лопастного колеса 650 мин<sup>-1</sup>. Определить производительность, давление и потребляемую вентилятором мощность при частоте вращения вала  $\underline{\quad}$  мин<sup>-1</sup>, если регулировки решет и КПД вентилятора  $\underline{\quad}$  % остались без изменения.

13. В рабочем режиме вентилятора комбайна при напоре  $H_1 = 200$  Па подача составила  $Q_1 = 1,6$  м<sup>3</sup>/с при частоте вращения вала  $n_1 = 650$  мин<sup>-1</sup>, ширине вентилятора  $B_1 = 900$  мм и его диаметре  $D_1 = 600$  мм. Определить производительность, давление и потребляемую мощность подобным вентилятором при одинаковом рабочем режиме и КПД  $\eta_2 = \eta_1 = \underline{\quad}$  % при частоте вращения вала лопастного колеса  $n_2 = \underline{\quad}$  мин<sup>-1</sup>, диаметре  $D_2 = \underline{\quad}$  мм и ширине вентилятора  $\underline{\quad}$  мм.

14. Произвести расчет и объяснить установку опрыскивателя ОП-2000-2 на заданную норму расхода раствора ядохимиката 250 л/га, если условия позволяют проводить



обработку на скорости до 10 км/ч при длине штанги 19 м.

15. Определить частоту вращения горизонтального диска тукообразбрасывающего аппарата, если удобрения с коэффициентом трения 0,7 поступают на диск через соосный с диском канал диаметром 120 мм.

16. Определить ширину захвата 2-дискового тукообразбрасывающего аппарата с дисками диаметром 600 мм при частоте вращения дисков 600 мин<sup>-1</sup> при разбрасывании суперфосфата с гранулами диаметром 2 и 4 мм. Высота расположения дисков над поверхностью поля 0,75 м, расстояние между осями дисков 900 мм.

17. Определить оптимальное положение планки мотовила в момент ее входа в стеблестой при радиусе мотовила 0,6 м и частоте вращения его вала 45 мин<sup>-1</sup> на скорости комбайна 7,2 км/ч.

18. Определить расчетную высоту установки мотовила радиусом 0,6 м при частоте вращения вала 46 мин<sup>-1</sup>, высоте среза 185 мм и высоте стеблестоя 1,5 м на скорости 6,3 км/ч.

19. Определить максимальную и среднюю скорость ножа жатки комбайна при частоте колебаний ножа \_\_\_\_\_ мин<sup>-1</sup>.

20. Определить подачу режущего аппарата косилки при частоте колебаний ножа \_\_\_\_\_ мин<sup>-1</sup> и скорости агрегата \_\_\_\_\_ км/ч.

21. Определить положение планки мотовила в момент входа ее в стеблестой при частоте вращения вала \_\_\_\_\_ мин<sup>-1</sup> и скорости комбайна \_\_\_\_\_ км/ч, если радиус мотовила \_\_\_\_\_ м.

22. Определить высоту установки мотовила радиусом \_\_\_\_\_ м при расчетной высоте стеблестоя \_\_\_\_\_ м, высоте среза \_\_\_\_\_ мм и кинематическом режиме с показателем \_\_\_\_\_.

23. Определить мощность, потребляемую на обмолот ячменя бильным молотильным аппаратом комбайна, если коэффициент перетирания равен \_\_\_\_\_.

24. Определить момент инерции барабана бильного молотильного аппарата, потребляющего на обмолот мощность \_\_\_\_\_ кВт, при средней частоте вращения \_\_\_\_\_ мин<sup>-1</sup>.

25. Определить ширину полоски стеблей, захватываемых каждой планкой планчатого мотовила, при частоте вращения вала \_\_\_\_\_ мин<sup>-1</sup> и скорости движения комбайна на \_\_\_\_\_ км/ч, если радиус мотовила \_\_\_\_\_ м.

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 8.1 Основная литература

1. Гуляев В.П. Сельскохозяйственные машины. Краткий курс [Электронный ресурс]: Учебное пособие. – СПб.: Издательство «Лань», 2021. – 240 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/91889#book>
2. Максимов, И.И. Практикум по сельскохозяйственным машинам. [Электронный ресурс] — Электрон.дан. - СПб. : Лань, 2020. - 416 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/60046>
3. Капустин, Василий Петрович. Сельскохозяйственные машины [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. П. Капустин, Ю. Е. Глазков. - Электрон.дан. - М. : Инфра-М, 2019. - 280 с. - (Высшее образование - Бакалавриат). - Внешняя ссылка: <http://znanium.com/go.php?id=947766>
4. Бердышев В. Е. Теория и расчет технологических параметров сельскохозяйственных машин [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. Е. Бердышев, А. Н. Цепляев, М. Н. Шапуров [и др.]. - Электрон. дан. - Волгоград : ФГБОУ ВПО Волгоградский государственный аграрный университет, 2019. - 112 с.
5. Практикум по сельскохозяйственным машинам [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов сельскохозяйственных вузов по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия (профили подготовки: "Технические системы в агробизнесе" и "Технический сервис в АПК" / С. Н. Алейник, А. В. Рыжков, А. В. Мачка-

рин [и др.]. - Электрон.дан. - Белгород : БелГАУ им.В.Я.Горина, 2020. - 55 с. -  
Внешняя ссылка: <https://e.lanbook.com/book/152089>

## **8.2 Дополнительная литература**

1. Сельскохозяйственные машины. Технологические расчеты в примерах и задачах: Учебное пособие/Под ред. М. А. Новикова - СПб.: Проспект Науки, 2011. - 208 с.
2. Долгов И.А. Расчет рабочих органов машин и орудий для обработки почвы, посева, посадки сельскохозяйственных растений и уходу за ними: учебное пособие / И.А. Долгов. - Зерноград: ФГБОУ ВПО АЧГАА, 2013. – 520 с.
3. Долгов И.А. Расчет рабочих органов уборочных машин / И.А. Долгов. - Зерноград: ФГБОУ ВПО АЧГАА, 2013. – 560 с.
4. Халанский В. М. Сельскохозяйственные машины : учебник для вузов по агрономич. спец. / В. М. Халанский, И. В. Горбачев . - М. : КолосС, 2004. - 624 с. - (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений)
5. Кленин Н.И.Сельскохозяйственные машины : учебник для вузов по напр. "Агроинженерия" / Н. И. Кленин, С. Н. Киселев, А. Г. Левшин. - М. : КолосС, 2008. - 815, [1] с. - (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений). - Библиогр.: с. 809
6. Справочник инженера-механика сельскохозяйственного производства / [В. В. Нунгезер и др.] ; под ред. В. В. Нунгезера, Ю. Ф. Лачуги, В. Ф. Федоренко ; МСХ РФ [и др.]. - 3-е изд., перераб. и доп. - ISBN 978-5-7367-0886-4. Ч. 1. - М. : ФГБНУ "Росинформагротех", 2011. - 371, [1] с.
7. Справочник инженера-механика сельскохозяйственного производства / [В. В. Нунгезер и др.] ; под ред. В. В. Нунгезера, Ю. Ф. Лачуги, В. Ф. Федоренко ; МСХ РФ [и др.]. - 3-е изд., перераб. и доп. - ISBN 978-5-7367-0886-4. Ч. 2. - М. : ФГБНУ "Росинформагротех", 2011. - 489, [1] с.
8. Щукин, С.Г. Машины для возделывания сельскохозяйственных культур. [Электронный ресурс] / С.Г. Щукин, В.А. Головатюк, В.Г. Луцик, В.П. Демидов. — Электрон.дан. — Новосибирск : НГАУ, 2011. — 125 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/4589>
9. Тарасенко, А.П. Роторные зерноуборочные комбайны. [Электронный ресурс] — Электрон.дан. — СПб. : Лань, 2013. — 192 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/10256>
10. Сельскохозяйственные машины : учеб.пос. для студ. высш. учеб. заведений по напр. "Агроинженерия" / Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Самарская государственная сельскохозяйственная академия. Ч. 1 / В. И. Есипов [и др.]. - Самара : РИЦ СГСХА, 2011. - 263, [1] с. - Библиогр.: с. 261.

## **Периодические издания**

1. Тракторы и сельскохозяйственные машины
2. Механизация и электрификация сельского хозяйства
3. Техника в сельском хозяйстве
4. Земледелие
5. Техника и оборудование для села
6. Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук
7. Международный сельскохозяйственный журнал
8. Сельскохозяйственные вести

## **8.3 Перечень информационных технологий, используемых при проведении научно-исследовательской работы, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

### **Лицензионное программное обеспечение:**

Microsoft Windows XP / Microsoft Windows 7 Professional , Microsoft Office Professional 2003 / Microsoft Office Professional 2007 / Microsoft Office Professional 2010  
STATISTICA Advanced + QC 10 for Windows

#### **в т.ч. отечественное**

Astra Linux Special Edition РУСБ 10015-01 версии 1.6.  
1С:Предприятие 8. Конфигурация, 1С: Бухгалтерия 8 (учебная версия)  
Project Expert 7 (Tutorial) for Windows  
СПС КонсультантПлюс  
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный

#### **Свободно распространяемое лицензионное программное обеспечение:**

OpenOffice  
LibreOffice  
7-Zip  
Adobe Acrobat Reader  
Google Chrome

#### **в т.ч. отечественное**

Яндекс.Браузер

### **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>

– Научометрическая 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.ras.ru> (Открытый доступ)

– Официальный сайт Министерства сельского хозяйства Российской Федерации – режим доступа: <http://mcsx.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](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.**

Учебная аудитория 4205 для проведения занятий лекционного и семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащенность: Учебная мебель: столы – 35, стулья – 75, доска меловая, кафедра. Основное оборудование: экран для проектора 1 шт., проектор - 1 шт., компьютер в комплекте - 1 шт. Программное обеспечение: Microsoft Windows 7 Professional Лицензии 49230531, Microsoft Office Professional 2007 Лицензии 42543554.

Учебная аудитория 4127 Лаборатория уборочных машин, для проведения лабораторных занятий. Оснащенность: Учебная мебель: столы – 9, стулья – 26, столы для приборов – 14, шкаф для хранения уч. материала, учебная доска. Основное оборудование: косилка КС-2,1; К-1, пресс-подборщик ПРП-1,6, кормоуборочный комбайн КПИ-2,4, зерноуборочный комбайн ДОН-1500, зерноочистительная машина К-531А, электромагнитная семяочистительная машина ЭМС-1А, пневмостол, стенды, плакаты, пресс-подборщик тюковый "Tukan" ППТ-041, грабли роторные навесные "Kolibri mini" ГРН-350, разбрасыватель минеральных удобрений "Grach" РА-1000, косилка роторная с кондиционером «SapSun» КРК-2,4, СБРК-15 сортировка картофеля, сушилка лотковая СЛ-0,3х1.

Учебная аудитория 4129 Лаборатория механизации растениеводства, для проведения лабораторных занятий. Оснащенность: Учебная мебель: столы – 11, стулья – 28, столы для приборов – 8, учебная доска. Основное оборудование: плуги: ПЛН-3-35; ППП-3-35; ПОН-2-30, культиваторы: КРН-2,0, КОН-2,8А, КБМ-4,2 НУС; КРН-2,8 с подкормкой; бороны: БЗТС-1,0; БЗСС-1,0; БСО-4; ШБ-2,5; БШЛ-3,2; БПШ-2,3; БДН-2,0, сеялки: СЗ-3,6; СЗТ-3,6, сеялка "Клен-1,5" селекционная для размножения, картофелесажалки КСМ-4, Vomet; протравливатель семян ПСШ-5, «Мобитокс-Супер», опрыскиватели ОПШ-15, ОНШ-600, картофелеуборочный комбайн КПК-3, стенды «Рабочие органы сеялок», «Рабочие органы борон и культиваторов», «Рабочие органы плугов», плакаты.

### **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.

## 10 Карта компетенций дисциплины

Сельскохозяйственные машины (направление подготовки 35.03.06 – «Агроинженерия»)					
Цель дисциплины		овладение знаниями по устройству, конструкции, режимам и настройке сельскохозяйственных машин на конкретные условия работы			
Задачи дисциплины		<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ изучение студентами основ теории и расчета рабочих и технологических процессов средств комплексной механизации производства продукции растениеводства;</li> <li>✓ изучение конструкции почвообрабатывающих, мелиоративных и уборочных машин и орудий;</li> <li>✓ освоение методов обоснования оптимальных регулировочных параметров узлов и механизмов машин;</li> <li>✓ освоение подходов к расчету оптимальных параметров и их достижение в реальных полевых условиях.</li> </ul>			
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие					
Общекультурные компетенции					
Компетенции		Перечень компонентов (планируемые результаты обучения)	Технологии формирования	Форма оценочного средства	Ступени уровней освоения компетенции
Индекс	Формулировка				
Профессиональные компетенции					
ПК-4	Способен организовать работу по повышению эффективности эксплуатации сельскохозяйственной техники и оборудования	<p>ПК-4.1 Демонстрирует знания технологии производства сельскохозяйственной продукции и передового опыта в области эксплуатации сельскохозяйственной техники и технологического оборудования для производства сельскохозяйственной продукции</p> <p>ПК-4.2 Проводит анализ эффективности эксплуатации сельскохозяйственной техники, разрабатывает способы повышения эффективности эксплуатации сельскохозяйственной техники с учетом предложений персонала, осуществляет анализ рисков от их реализации</p> <p>ПК-4.3 Производит выдачу производственных заданий персоналу и вносит коррективы в планы работы подразделения для внедрения предложений по повышению эффективности эксплуатации сельскохозяйственной техники, согласованных с руководством организации</p>	<p>Лекции</p> <p>Лабораторные работы</p> <p>Практические занятия</p> <p>Самостоятельная работа</p>	<p>Тестирование</p> <p>Устный ответ</p>	<p><b>Пороговый (удовлетворительный)</b> демонстрация знаний технологии производства сельскохозяйственной продукции и передового опыта в области эксплуатации сельскохозяйственной техники и технологического оборудования для производства сельскохозяйственной продукции</p> <p><b>Продвинутый (хорошо)</b> проводит анализ эффективности эксплуатации сельскохозяйственной техники, разрабатывает способы повышения эффективности эксплуатации сельскохозяйственной техники с учетом предложений персонала, осуществляет анализ рисков от их реализации</p> <p><b>Высокий (отлично)</b> производит выдачу производственных заданий персоналу и вносит коррективы в планы работы подразделения для внедрения предложений по повышению эффективности эксплуатации сельскохозяйственной техники, согласованных с руководством организации</p>
ПК-6.	Способен участвовать в разработке новых машинных технологий и технических средств	ПК – 6.1 Демонстрирует знания единой системы конструкторской документации и умение читать чертежи узлов и деталей сельскохозяйственной техники.	<p>Лекции</p> <p>Лабораторные работы</p>	<p>Тестирование</p> <p>Устный ответ</p>	<p><b>Пороговый (удовлетворительный)</b> демонстрация знаний единой системы конструкторской документации и умение читать чертежи узлов и деталей сельскохозяй-</p>

		<p>ПК - 6.2 Обосновывает применение новых машинных технологий и технических средств для производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции.</p> <p>ПК - 6.3 Использует специализированные программы и базы данных, а также знания основных законов математических и естественных наук и при разработке технологий и средств механизации в сельском хозяйстве.</p>	<p>Практические занятия</p> <p>Самостоятельная работа</p>		<p>ственной техники</p> <p><b>Продвинутый (хорошо)</b> обосновывает применение новых машинных технологий и технических средств для производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции</p> <p><b>Высокий (отлично)</b> использует специализированные программы и базы данных, а также знания основных законов математических и естественных наук и при разработке технологий и средств механизации в сельском хозяйстве</p>
ПК-8	<p>Способен обеспечивать эффективное использование сельскохозяйственной техники и технологического оборудования для производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции</p>	<p>ПК-8.1 Демонстрирует знания технологии производства сельскохозяйственной продукции и передового опыта в области эксплуатации сельскохозяйственной техники и технологического оборудования для производства сельскохозяйственной продукции</p> <p>ПК-8.2 Производит выдачу производственных заданий персоналу по выполнению работ, связанных с повышением эффективности эксплуатации сельскохозяйственной техники и технологического оборудования для производства сельскохозяйственной продукции, и контроль их выполнения.</p> <p>ПК-8.3 Вносит коррективы в планы работы подразделения для внедрения предложений по повышению эффективности эксплуатации сельскохозяйственной техники, согласованных с руководством организации</p>	<p>Лекции</p> <p>Лабораторные работы</p> <p>Практические занятия</p> <p>Самостоятельная работа</p>	<p>Тестирование</p> <p>Устный ответ</p>	<p><b>Пороговый (удовлетворительный)</b> демонстрация знания технологии производства сельскохозяйственной продукции и передового опыта в области эксплуатации сельскохозяйственной техники и технологического оборудования для производства сельскохозяйственной продукции</p> <p><b>Продвинутый (хорошо)</b> Производит выдачу производственных заданий персоналу по выполнению работ, связанных с повышением эффективности эксплуатации сельскохозяйственной техники и технологического оборудования для производства сельскохозяйственной продукции, и контроль их выполнения.</p> <p><b>Высокий (отлично)</b> вносит коррективы в планы работы подразделения для внедрения предложений по повышению эффективности эксплуатации сельскохозяйственной техники, согласованных с руководством организации</p>