

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "УДМУРТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"**

Рег. № 000011339



Кафедра тракторов, автомобилей и сельскохозяйственных машин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Наименование дисциплины (модуля): Сельскохозяйственные машины

Уровень образования: Бакалавриат

Направление подготовки: 35.03.06 Агроинженерия

Профиль подготовки: Технологии беспилотных систем и искусственного интеллекта в АПК

Очная

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия (приказ № 813. от 23.08.2017 г.)

Разработчики:

Шкляев К. Л., кандидат технических наук, доцент

Максимов Л. Л., кандидат технических наук,

Программа рассмотрена на заседании кафедры, протокол № 01 от 28.03.2025 года

1. Цель и задачи изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины - формирование у студентов необходимых знаний по технологиям и оборудованию для производства продукции растениеводства и приобретение практических знаний и навыков по устройству и использованию сельскохозяйственных и мелиоративных машин и оборудования, дать студенту знания по безопасной эксплуатации машин в сельском хозяйстве

Задачи дисциплины:

- Изучение прогрессивных технологий производства основных видов сельскохозяйственной продукции и факторов, влияющих на её качество;
- Изучение устройства, рабочих процессов и регулировок сельскохозяйственных и мелиоративных машин, технологического оборудования для послеуборочной доработки и хранения сельскохозяйственной продукции.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Сельскохозяйственные машины» относится к базовой части учебного плана.

Дисциплина изучается на 2 курсе, в 3, 4 семестрах.

Изучению дисциплины «Сельскохозяйственные машины» предшествует освоение дисциплин (практик):

Введение в профессиональную деятельность;
Введение в теорию искусственного интеллекта;
Основы производства продукции растениеводства;
Основы производства продукции животноводства.

Освоение дисциплины «Сельскохозяйственные машины» является необходимой основой для последующего изучения дисциплин (практик):

Инженерная и компьютерная графика;
Метрология, стандартизация и сертификация;
Теоретическая механика;
Тракторы и автомобили;
Беспилотные транспортные средства.

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

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций:

- ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;

Знания, умения, навыки, формируемые по компетенции в рамках дисциплины, и индикаторы освоения компетенций

Студент должен знать:

Основные законы математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий

Студент должен уметь:

Демонстрировать знания основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии

Студент должен владеть навыками:

Использовать знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии.

Применять информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области агроинженерии.

Использовать специальные программы и базы данных при разработке технологий и средств механизации в сельском хозяйстве.

- ОПК-5 Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности;

Знания, умения, навыки, формируемые по компетенции в рамках дисциплины, и индикаторы освоения компетенций

Студент должен знать:

Классические и современные методы исследования в агроинженерии

Студент должен уметь:

Участвовать в проведении экспериментальных исследований в области агроинженерии под руководством специалиста более высокой квалификации

Студент должен владеть навыками:

Использовать классические и современные методы исследования при проведении экспериментальных исследований в агроинженерии

- УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

Знания, умения, навыки, формируемые по компетенции в рамках дисциплины, и индикаторы освоения компетенций

Студент должен знать:

Знает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.

Студент должен уметь:

Умеет анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи.

Студент должен владеть навыками:

Владеет навыками определять и оценивать последствия возможных решений задачи.

- УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

Знания, умения, навыки, формируемые по компетенции в рамках дисциплины, и индикаторы освоения компетенций

Студент должен знать:

Знает способы решения конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений.

Студент должен уметь:

Умеет определять ожидаемые результаты решения выделенных задач.

Умеет решать конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время.

Студент должен владеть навыками:

Владеет навыками публично представлять результаты решения конкретной задачи проекта.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы (очная форма обучения)

Вид учебной работы	Всего часов	Третий семестр	Четвертый семестр
Контактная работа (всего)	78	28	50
Лабораторные занятия	30		30
Лекционные занятия	34	14	20
Практические занятия	14	14	
Самостоятельная работа (всего)	75	44	31

Виды промежуточной аттестации	27		27
Зачет		+	
Экзамен	27		27
Общая трудоемкость часы	180	72	108
Общая трудоемкость зачетные единицы	5	2	3

5. Содержание дисциплины

Тематическое планирование (очное обучение)

Номер темы/раздела	Наименование темы/раздела	Всего часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа
	Третий семестр, Всего	72	14	14		44
Раздел 1	Применение беспилотных систем в машинах для возделывания сельскохозяйственных культур	38	7	7		24
Тема 1	Введение в дисциплину, машины для подготовки почвы	8	2	2		4
Тема 2	Машины для внесения удобрений	6	1	1		4
Тема 3	Машины для подготовки семенного материала	6	1	1		4
Тема 4	Машины для посева и посадки	6	1	1		4
Тема 5	Машины для ухода за растениями	6	1	1		4
Тема 6	Мелиоративные машины	6	1	1		4
Раздел 2	Применение беспилотных систем в машинах для уборки сельскохозяйственных культур	34	7	7		20
Тема 7	Машины для уборки кормовых культур	8	2	2		4
Тема 8	Машины для уборки зерновых культур	8	2	2		4
Тема 9	Машины для уборки корнеклубнеплодов	6	1	1		4
Тема 10	Машины для уборки овощных культур	6	1	1		4
Тема 11	Машины для уборки прядильных культур	6	1	1		4
	Четвертый семестр, Всего	81	20		30	31
Раздел 3	Применение беспилотных систем в машинах и оборудовании для послеуборочной доработки и хранения сельскохозяйственной продукции	57	11		23	23
Тема 12	Машины и оборудование для послеуборочной доработки и закладки на хранение семян зерновых и зернобобовых культур	14	2		6	6
Тема 13	Хранение зернового материала в зернохранилищах	9	1		4	4
Тема 14	Машины и оборудование для хранения сена, силоса и сенажа	10	2		4	4

Тема 15	Машины и оборудование для послеуборочной доработки корнеклубнеплодов	10	2		4	4
Тема 16	Машины и оборудование для послеуборочной доработки овощных культур	6	2		2	2
Тема 17	Машины и оборудование для послеуборочной доработки прядильных культур	8	2		3	3
Раздел 4	Элементы системы точного земледелия	24	9		7	8
Тема 18	Электронные карты, снятие проб почвы. Отбор и маркировка проб.	9	2		3	4
Тема 19	Работа с полевым журналом	3	1		1	1
Тема 20	Создание контура поля с точностью GPS-приемника. Базовые станции RTK	4	2		1	1
Тема 21	Разметка поля на элементарные участки заданной площади или размера. Визуализация и анализ результатов в ГИС	4	2		1	1
Тема 22	Системы дифференцированного внесения удобрений	4	2		1	1

На промежуточную аттестацию отводится 27 часов.

Содержание дисциплины (очное обучение)

Номер темы	Содержание темы
Тема 1	Этапы развития сельскохозяйственных машин. Структура и классификация сельскохозяйственных машин. Разновидности систем земледелия. Почвозащитные системы обработки почв. Машины для основной и глубокой обработки почвы. Машины для поверхностной обработки почвы. Машины для противоэрозионной обработки почвы. Применение беспилотных систем в машинах для подготовки почвы.
Тема 2	Виды и технологические свойства удобрений. Машины для внесения минеральных удобрений. Машины для внесения органических удобрений. Применение беспилотных систем в машинах для внесения удобрений.
Тема 3	Способы предпосевной обработки семян. Классификация машин для предпосевной обработки семенного материала. Применение беспилотных систем в машинах для подготовки семенного материала.
Тема 4	Способы посева и посадки, общее устройство и классификация. Машины для посева сельскохозяйственных культур. Машины для посадки картофеля. Рассадопосадочные машины. Применение беспилотных систем в технологических процессах посева и посадки.
Тема 5	Методы и способы защиты растений. Способы ухода за посевами и посадками. Машины для междурядной обработки почвы. Машины для внесения пестицидов. Применение беспилотных систем в машинах для ухода за растениями.
Тема 6	Основные задачи мелиоративных работ. Типы и виды мелиорации. Система машин для мелиоративных работ. Применение беспилотных систем в мелиоративных машинах.
Тема 7	Виды кормов, технологии заготовки кормовых культур. Машины для заготовки сена. Машины для заготовки силоса и сенажа. Применение беспилотных систем в машинах для уборки кормовых культур.
Тема 8	Способы уборки зерновых и зернобобовых культур. Машины для уборки зерновых, зернобобовых и крупяных культур. Применение беспилотных систем в машинах для уборки зерновых культур.

Тема 9	Особенности уборки корнеклубнеплодов и влияние их технологических свойств на выбор способа уборки. Машины для уборки картофеля. Машины для уборки свеклы. Применение беспилотных систем в машинах для уборки корнеклубнеплодов.
Тема 10	Особенности уборки овощных культур и влияние их технологических свойств на выбор способа уборки. Машины для уборки овощных культур. Применение беспилотных систем в машинах для уборки овощных культур.
Тема 11	Особенности уборки прядильных культур и влияние их технологических свойств на выбор способа уборки. Машины для уборки льна-долгунца. Применение беспилотных систем в машинах для уборки прядильных культур.
Тема 12	Задачи, сущность, способы очистки и сортирования зернового вороха, размерные и аэродинамические характеристики его компонентов. Свойства зерна и растений как объекта сушки, её значение. Способы сушки. Машины для послеуборочной доработки зернового материала. Применение беспилотных систем в машинах и оборудовании для послеуборочной доработки и закладки на хранение семян зерновых и зернобобовых культур.
Тема 13	Способы хранения зернового материала. Оборудование и помещения для хранения семян зерновых и зернобобовых культур. Применение беспилотных систем в процессе хранения зернового материала в зернохранилищах.
Тема 14	Технологии хранения сена, силоса и сенажа. Машины и оборудование, применяемые для закладки на хранение сена, силоса и сенажа. Применение беспилотных систем в технологиях хранения кормов.
Тема 15	Схемы функционирования сортировальных пунктов. Классификация сортировок и калибраторов, режимы их работы. Пути снижения травмирования корнеклубнеплодов при работе сортировальных пунктов. Применение беспилотных систем в машинах и оборудовании для послеуборочной доработки корнеклубнеплодов.
Тема 16	Схемы работы пунктов доработки овощных культур. Оборудование для закладки и хранения овощных культур. Применение беспилотных систем в машинах и оборудовании для послеуборочной доработки овощных культур.
Тема 17	Схемы работы пунктов доработки прядильных культур. Комплекс машин для доработки льновороха, выбор режимов сушки и хранения семян льна. Оборудование для закладки и хранения прядильных культур. Применение беспилотных систем в машинах и оборудовании для послеуборочной доработки прядильных культур.
Тема 18	Понятие, создание и использование электронных карт полей. Автоматические почвенные пробоотборники. Составление карт полей и исследование почвы.
Тема 19	Спутниковый мониторинг техники и учет ТСМ.
Тема 20	Методика создания контура поля. Принцип работы базовой наземной станции. Поправки.
Тема 21	Сенсорные датчики, применяемые в сельскохозяйственном производстве. Системы картирования урожайности.
Тема 22	Устройства и способы дифференцированного внесения минеральных удобрений. онлайн и офлайн режим.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Литература для самостоятельной работы студентов

1. Завражнов А. И., Константинов М. М., Ловчиков А. П., Завражнов А. А., Зелева Н. В., Козловцев А. П., Курамшин М. Р., Кушнир В. Г., Машков С. В., Нуралин Б. Н., Шошин А. А. Практикум по точному земледелию [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов высших аграрных учебных заведений, обучающихся по направлению "Агроинженерия", ред. Константинов М. М. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 224 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/168832>
2. Геоинформационные системы [Электронный ресурс]: методические указания для студентов специальности Экология, направления Экология и природопользование, сост. Орлов В. Ю., Тихонов С. В. - Ярославль: ЯрГУ, 2006. - 38 с. - Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/200093/info>
3. Васильев С. А., Савельев Ю. А., Крючина Н. В., Канаев М. А., Мишанин А. Л., Грецов А. С. Зарубежная сельскохозяйственная техника [Электронный ресурс]: учебное пособие : [по направлению подготовки «Агроинженерия»], - Кинель: РИО СамГАУ, 2021. - 122 с. - Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/779288/info>
4. Ларюшин Н. П. Сельскохозяйственные машины (раздел "Зерноуборочные комбайны") [Электронный ресурс]: учебное пособие, - Пенза: РИО ПГСХА, 2011. - 252 с. - Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/205724/info>

Вопросы и задания для самостоятельной работы (очная форма обучения)

Третий семестр (44 ч.)

Вид СРС: Работа с рекомендуемой литературы (24 ч.)

Самостоятельное изучение вопроса, согласно рекомендуемой преподавателем основной и дополнительной литературы.

Вид СРС: Доклад, сообщение (подготовка) (20 ч.)

Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.

Четвертый семестр (31 ч.)

Вид СРС: Работа с рекомендуемой литературы (20 ч.)

Самостоятельное изучение вопроса, согласно рекомендуемой преподавателем основной и дополнительной литературы.

Вид СРС: Доклад, сообщение (подготовка) (11 ч.)

Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.

7. Тематика курсовых работ(проектов)

Курсовые работы (проекты) по дисциплине не предусмотрены.

8. Фонд оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации

8.1. Компетенции и этапы формирования

Коды компетенций	Этапы формирования		
	Курс, семестр	Форма контроля	Разделы дисциплины
УК-1	2 курс, Третий семестр	Зачет	Раздел 1: Применение беспилотных систем в машинах для возделывания сельскохозяйственных культур.

УК-2	2 курс, Третий семестр	Зачет	Раздел 2: Применение беспилотных систем в машинах для уборки сельскохозяйственных культур.
ОПК-5	2 курс, Четвертый семестр	Экзамен	Раздел 3: Применение беспилотных систем в машинах и оборудовании для послеуборочной доработки и хранения сельскохозяйственной продукции.
ОПК-1	2 курс, Четвертый семестр	Экзамен	Раздел 4: Элементы системы точного земледелия.

8.2. Показатели и критерии оценивания компетенций, шкалы оценивания

В рамках изучаемой дисциплины студент демонстрирует уровни овладения компетенциями:

Повышенный уровень:

Базовый уровень:

Пороговый уровень:

Уровень ниже порогового:

Уровень сформированности компетенции	Шкала оценивания для промежуточной аттестации	
	Экзамен (дифференцированный зачет)	Зачет
Повышенный	5 (отлично)	зачтено
Базовый	4 (хорошо)	зачтено
Пороговый	3 (удовлетворительно)	зачтено
Ниже порогового	2 (неудовлетворительно)	не зачтено

Критерии оценки знаний студентов по дисциплине

8.3. Типовые вопросы, задания текущего контроля

Раздел 1: Применение беспилотных систем в машинах для возделывания сельскохозяйственных культур

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

1. Перечислите основные агротехнические требования, предъявляемые к вспашке почвы, боронованию, культивации?
2. Для чего нужны предплужники и как их устанавливают на глубину обработки?
3. Какие культиваторы применяются для обработки почвы?
4. Как регулировать норму высева семян зерновыми сеялками?
5. Чем устанавливается глубина высева семян?

6. Как добиться равномерности высева семян?
7. Перечислите основные агротехнические требования к машинам для защиты растений
8. Как настроить опрыскиватель на заданные условия работы?
9. Устройство машин, входящих в состав комплекса для капельного орошения
10. Назовите элементы оборудования, используемого в сеялках точного посева
11. Приведите примеры практического применения беспилотных систем в обработке

почвы

Раздел 2: Применение беспилотных систем в машинах для уборки сельскохозяйственных культур

УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

1. Назовите основные агротехнические требования к машинам для заготовки кормов
2. Назначение косилок-плющилок
3. Назначение кормоуборочных комбайнов
4. Какие требования предъявляются к уборке картофеля и свеклы?
5. Какие машины используют для уборки картофеля?
6. Какие машины используют для уборки свеклы?
7. Какие агротехнические требования предъявляются к машинам для уборки зерновых культур?
8. Перечислить регулировки очистки комбайна
9. Укажите причину одновременного недомолота и дробления зерна
10. Какие агротехнические требования предъявляются к машинам для уборки льна?
11. Особенности уборки льна
12. Назовите элементы оборудования кормоуборочного комбайна, которые автоматически подстраиваются при изменении условий уборки
13. Приведите примеры практического применения беспилотных систем в уборочных комплексах

Раздел 3: Применение беспилотных систем в машинах и оборудовании для послеуборочной доработки и хранения сельскохозяйственной продукции

ОПК-5 Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности;

1. Технологии закладки на хранение сена
2. Технологии закладки на хранение силоса
3. Технологии закладки на хранение сенажа
4. Технологии закладки на хранение картофеля и овощей
5. Назовите машины для послеуборочной переработки картофеля и овощей
6. Типы хранилищ для картофеля и овощей
7. Какие машины используются для очистки зерна на токах?
8. Перечислите машины для обработки семенного материала
9. Перечислите машины и оборудование, входящие в зерноочистительный агрегат
10. Перечислите машины для сушки зерна
11. Машины для переработки льновороха
12. Машины для переработки льнотресты
13. Назовите элементы оборудования беспилотных систем, используемых в послеуборочной доработке зерна
14. Приведите примеры практического применения беспилотных систем в машинах для послеуборочной переработки картофеля

Раздел 4: Элементы системы точного земледелия

ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;

1. Назовите основные проблемы развития точного земледелия?
2. Назовите типы поправок, используемые для повышения точности работы GPS и GLONAS:
 - А. Региональные
 - Б. Бесплатные
 - В. Платные
 - Г. Федеральные
 - Д. Поправки с базовой GPS станции (RTK-станции)
3. Автопилоты бывают:
 - А. Механические
 - Б. Гидравлические
 - В. Электрические
 - Г. Подруливающие устройства
 - Д. Инерционные
4. При составлении карт полей и исследовании почвы площадь элементарного участка должна быть:
 - А. Чем больше – тем лучше
 - Б. Чем меньше – тем лучше
 - В. 10 га
 - Г. 15 га
5. Назовите типы дифференцированного внесения удобрений
6. Полевой журнал. Как с ним работать и для чего он нужен?
7. Каким образом происходит картирование урожайности?
8. Преимущества и недостатки подруливающих систем?
9. Назовите примеры где и как в Вашей жизни вы используете элементы системы точного земледелия?
10. Преимущества и недостатки систем позиционирования?
11. Приборное и программно-аппаратное обеспечение информацией систем точного земледелия?
12. Приведите примеры практического применения беспилотных систем в сельском хозяйстве
13. Какие виды беспилотников применяют в сельском хозяйстве?
14. Какие операции выполняют беспилотники?

8.4. Вопросы промежуточной аттестации

Третий семестр (Зачет, УК-1, УК-2)

1. История развития науки о сельскохозяйственных машинах
2. Классификация сельскохозяйственных машин. Пути их совершенствования
3. Современные технологии обработки почвы
4. Особенности устройства применяемых машин для обработки почвы
5. Рабочие органы плугов, их назначение
6. Особенности устройства оборотных плугов
7. Поверхностная обработка почвы
8. Рабочие органы культиваторов
9. Рабочие органы борон. Устройство и основные регулировки дисковой бороны
10. Технологический процесс работы почвообрабатывающих фрез
11. Виды органических удобрений, их технологические свойства, способы внесения
12. Особенности конструкций машин для внесения органических удобрений

13. Особенности конструкций машин для внесения минеральных удобрений
14. Способы посева и посадки. Устройство и принцип работы сеялок
15. Назначение и классификация посевных и посадочных машин. Устройство рассадопосадочной машины
16. Способы защиты растений. Способы протравливания семян. Способы орошения
17. Способы заготовки и разновидности кормов
18. Режущие аппараты косилок и жаток
19. Конструктивные схемы кормоуборочных комбайнов
20. Устройство и основные регулировки кормоуборочных комбайнов
21. Измельчающие аппараты кормоуборочных машин
22. Устройство и основные регулировки измельчающих аппаратов кормоуборочных комбайнов
23. Разновидности рулонных пресс-подборщиков
24. Устройство и основные регулировки рулонных пресс-подборщиков
25. Разновидности поршневых пресс-подборщиков
26. Устройство и основные регулировки поршневых пресс-подборщиков
27. Способы уборки зерновых культур
28. Типы зерноуборочных комбайнов
29. Особенности устройства и использования зерноуборочных комбайнов с аксиально-роторным молотильным устройством
30. Разновидности молотильных устройств
31. Технологии уборки столовых корнеплодов
32. Технологические свойства клубней картофеля
33. Выкапывающие и сепарирующие устройства машин для уборки картофеля
34. Копатели и картофелеуборочные комбайны
35. Устройство и основные регулировки копателей и картофелеуборочных комбайнов
36. Машины для уборки овощных культур
37. Устройство и основные регулировки машин для уборки овощных культур
38. Особенности прядильных культур
39. Способы уборки прядильных культур
40. Особенности уборки льна. Способы уборки льна
41. Машины для уборки льна. Устройство и основные регулировки
42. Применение технологий точного земледелия при обработке почвы.
43. Применение технологий точного земледелия при внесении удобрений.
44. Применение технологий точного земледелия при внесении средств защиты растений.

Четвертый семестр (Экзамен, ОПК-1, ОПК-5)

1. Процессы послеуборочной доработки семян
2. Технологические свойства зерновых смесей
3. Способы разделения зерновых смесей
4. Комплексы зерносушильные
5. Способы консервирования зерна
6. Способы сушки зерна
7. Сушилки шахтного типа, особенности устройства, основные параметры сушилок
8. Сушилки барабанного типа, особенности устройства, основные параметры сушилок
9. Сушилки карусельного типа, особенности устройства, основные параметры сушилок
10. Способы хранения зернового материала
11. Помещения для хранения зернового материала
12. Устройства для сортирования клубней картофеля
13. Картофелесортировальные пункты
14. Устройство и основные регулировки картофелесортировальных пунктов

15. Устройства для сортирования овощей
16. Сортировальные пункты для овощей
17. Устройство и основные регулировки сортировальных пунктов для овощей
18. Способы хранения картофеля
19. Способы хранения овощей
20. Помещения для хранения картофеля
21. Помещения для хранения овощей
22. Пункты для переработки льновороха
23. Пункты для переработки семян льна
24. Устройство и принцип работы сушилок для льна
25. Процессы послеуборочной доработки льнотресты
26. Понятие о точном земледелии.
27. Основные элементы технологии точного земледелия.
28. Этапы развития технологий точного земледелия.
29. Базовые технологии точного земледелия.
30. Основные требования к технике при реализации точного земледелия
31. Понятие о геоинформационных системах.
32. Принципы спутникового позиционирования наземных систем.
33. Описание системы позиционирования GPS и ГЛОНАСС
34. Способы сбора и передачи информации в точном земледелии.
35. Системы параллельного вождения.
36. Подруливающие устройства и автопилоты.
37. Функции и назначение полевого компьютера.
38. Этапы составления электронных карт полей.
39. Дифференцированное внесение удобрений.
40. Применение технологий точного земледелия при уборке урожая.
41. Из чего складывается экономический эффект от использования технологий точного земледелия.

8.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

9. Перечень учебной литературы

1. Ларюшин Н. П. Сельскохозяйственные машины [Электронный ресурс]: Раздел "Зерноуборочные комбайны". Комбайн РСМ-142 "ACROS" : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Агроинженерия", "Агрономия", - Пенза: РИО ПГСХА, 2012. - 301 с. - Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/205233/info>
2. Труфляк Е. В., Труфляк И. С. Цифровое земледелие в примерах и задачах [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению «Агроинженерия», также может быть полезно для студентов вузов, обучающихся по направлениям «Агрономия», «Агрохимия и агропочвоведение», «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции», - Санкт-Петербург: Лань, 2023. - 164 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/327209>
3. Шашкова И. Г., Конкина В. С., Машкова Е. И. Информационные системы и технологии [Электронный ресурс]: учебное пособие, - Рязань: , 2012. - 541 с. - Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/225944/info>
4. Ларюшин Н. П. Сельскохозяйственные машины (раздел "Зерноуборочные комбайны") [Электронный ресурс]: учебное пособие, - Пенза: РИО ПГСХА, 2011. - 252 с. - Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/205724/info>

5. Шкляев К. Л., Дерюшев И. А., Васильева О. П., Максимов Л. Л., Шкляев А. Л. Машины и оборудование для производства продукции растениеводства [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению «Агроинженерия», - Ижевск: РИО Ижевская ГСХА, 2019. - 124 с. - Режим доступа: <http://portal.udsau.ru/index.php?q=docs&download=1&id=26909>

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет

1. <http://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека E-library
2. <http://elib.udsau.ru/> - библиотека электронных учебных пособий Удмуртского ГАУ
3. <http://portal.udsau.ru/> - Интернет-портал Удмуртского ГАУ

11. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины (модуля)

Перед изучением дисциплины студенту необходимо ознакомиться с рабочей программой дисциплины, изучить перечень рекомендуемой литературы, приведенной в рабочей программе дисциплины. Для эффективного освоения дисциплины рекомендуется посещать все виды занятий в соответствии с расписанием и выполнять все домашние задания в установленные преподавателем сроки. В случае пропуска занятий по уважительным причинам, необходимо получить у преподавателя индивидуальное задание по пропущенной теме. Полученные знания и умения в процессе освоения дисциплины студенту рекомендуется применять для решения задач, не обязательно связанных с программой дисциплины. Владение компетенциями дисциплины в полной мере будет подтверждаться Вашим умением ставить конкретные задачи, выявлять существующие проблемы, решать их и принимать на основе полученных результатов оптимальные решения. Основными видами учебных занятий для студентов по учебной дисциплине являются: занятия лекционного типа, занятия семинарского типа и самостоятельная работа студентов.

Формы работы	Методические указания для обучающихся
Лекционные занятия	<p>Работа на лекции является очень важным видом деятельности для изучения дисциплины, т.к. на лекции происходит не только сообщение новых знаний, но и систематизация и обобщение накопленных знаний, формирование на их основе идейных взглядов, убеждений, мировоззрения, развитие познавательных и профессиональных интересов.</p> <p>Краткие записи лекций (конспектирование) помогает усвоить материал. Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Конспект лучше подразделять на пункты, параграфы, соблюдая красную строку. Принципиальные места, определения, формулы следует сопровождать замечаниями: «важно», «особо важно», «хорошо запомнить» и т.п. Прослушивание и запись лекции можно производить при помощи современных устройств (диктофон, ноутбук, нетбук и т.п.).</p> <p>Работая над конспектом лекций, всегда следует использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор, в том числе нормативно-правовые акты соответствующей направленности. По результатам работы с конспектом лекции следует обозначить вопросы, термины, материал, который вызывают трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на занятии семинарского типа.</p> <p>Лекционный материал является базовым, с которого необходимо начать освоение соответствующего раздела или темы.</p>

Лабораторные занятия	<p>При подготовке к занятиям и выполнении заданий студентам следует использовать литературу из рекомендованного списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.</p> <p>Перед каждым занятием студент изучает план занятия с перечнем тем и вопросов, списком литературы и домашним заданием по вынесенному на занятие материалу.</p> <p>Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию и выполнению домашних заданий:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проработать конспект лекций; - проанализировать литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю); - изучить решения типовых задач (при наличии); - решить заданные домашние задания; - при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю. <p>В конце каждого занятия типа студенты получают «домашнее задание» для закрепления пройденного материала. Домашние задания необходимо выполнять к каждому занятию. Сложные вопросы можно вынести на обсуждение на занятии семинарского типа или на индивидуальные консультации.</p>
Самостоятельная работа	<p>Самостоятельная работа студентов является составной частью их учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков, поиск и приобретение новых знаний.</p> <p>Самостоятельная работа студентов включает в себя освоение теоретического материала на основе лекций, рекомендуемой литературы; подготовку к занятиям семинарского типа в индивидуальном и групповом режиме. Советы по самостоятельной работе с точки зрения использования литературы, времени, глубины проработки темы и др., а также контроль за деятельностью студента осуществляется во время занятий.</p> <p>Целью преподавателя является стимулирование самостоятельного, углублённого изучения материала курса, хорошо структурированное, последовательное изложение теории на занятиях лекционного типа, отработка навыков решения задач и системного анализа ситуаций на занятиях семинарского типа, контроль знаний студентов.</p> <p>Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь на текущей консультации или на ближайшей лекции за помощью к преподавателю.</p> <p>Помимо самостоятельного изучения материалов по темам к самостоятельной работе обучающихся относится подготовка к практическим занятиям, по результатам которой представляется отчет преподавателю и проходит собеседование.</p> <p>При самостоятельной подготовке к практическому занятию обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> - организует свою деятельность в соответствии с методическим руководством по выполнению практических работ; - изучает информационные материалы; - подготавливает и оформляет материалы практических работ в соответствии с требованиями. <p>В результате выполнения видов самостоятельной работы происходит формирование компетенций, указанных в рабочей программы дисциплины (модуля).</p>

<p>Практические занятия</p>	<p>Формы организации практических занятий определяются в соответствии со специфическими особенностями учебной дисциплины и целями обучения. Ими могут быть: выполнение упражнений, решение типовых задач, решение ситуационных задач, занятия по моделированию реальных условий, деловые игры, игровое проектирование, имитационные занятия, выездные занятия в организации (предприятия), занятия-конкурсы и т.д. При устном выступлении по контрольным вопросам семинарского занятия студент должен излагать (не читать) материал выступления свободно. Необходимо концентрировать свое внимание на том, что выступление должно быть обращено к аудитории, а не к преподавателю, т.к. это значимый аспект формируемых компетенций.</p> <p>По окончании семинарского занятия обучающемуся следует повторить выводы, полученные на семинаре, проследив логику их построения, отметив положения, лежащие в их основе. Для этого обучающемуся в течение семинара следует делать пометки. Более того, в случае неточностей и (или) непонимания какого-либо вопроса пройденного материала обучающемуся следует обратиться к преподавателю для получения необходимой консультации и разъяснения возникшей ситуации.</p> <p>При подготовке к занятиям студентам следует использовать литературу из рекомендованного списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.</p> <p>Перед каждым занятием студент изучает план занятия с перечнем тем и вопросов, списком литературы и домашним заданием по вынесенному на занятие материалу.</p> <p>Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию и выполнению домашних заданий:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проработать конспект лекций; - проанализировать литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю); - изучить решения типовых задач (при наличии); - решить заданные домашние задания; - при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю. <p>В конце каждого занятия студенты получают «домашнее задание» для закрепления пройденного материала. Домашние задания необходимо выполнять к каждому занятию. Сложные вопросы можно вынести на обсуждение на занятии или на индивидуальные консультации.</p>
-----------------------------	--

Описание возможностей изучения дисциплины лицами с ОВЗ и инвалидами

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, услуги ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися, а так же в отдельных группах.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

В целях доступности получения высшего образования по образовательной программе лицами с ограниченными возможностями здоровья при освоении дисциплины (модуля) обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
 - письменные задания, а также инструкции о порядке их выполнения оформляются увеличенным шрифтом,
 - специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы (имеющие крупный шрифт или аудиофайлы),
 - индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс,
 - при необходимости студенту для выполнения задания предоставляется увеличивающее устройство;
- 2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:
- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
 - обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающемуся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
 - обеспечивается надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;
- 3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата (в том числе с тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
 - по желанию обучающегося задания могут выполняться в устной форме.

12. Перечень информационных технологий

Информационные технологии реализации дисциплины включают

12.1 Программное обеспечение

1. Базовый пакет программ Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint). Microsoft Office Standard 2016. Бессрочная лицензия. Договор №79-ГК/16 от 11.05.2016. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №0313100010014000038-0010456-01 от 11.08.2014. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №26 от 19.12.2013. Microsoft Office Professional Plus 2010. Бессрочная лицензия. Договор №106-ГК от 21.11.2011. Р7-Офис. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.
2. Учебный комплект КОМПАС-3D. Договор №КМК-19-0218 от 09.12.2019 г. Договор №КМК-20-0160 (133-ГК/20) от 08.09.2020 г.

12.2 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Программа для автоматизации деятельности сельскохозяйственного предприятия «Панорама-АГРО». Договор №Л-129/10 (752) от 25.11.2010.
2. Информационно-справочная система (справочно-правовая система) «Консультант плюс». Соглашение № ИКП2016/ЛСВ 003 от 11.01.2016 для использования в учебных целях бессрочное. Обновляется регулярно. Лицензия на все компьютеры, используемые в учебном процессе.

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Оснащение аудиторий

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории, компьютерами с необходимым программным обеспечением, выходом в «Интернет» и корпоративную сеть университета, Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: переносной компьютер, проектор, доска, Геоскан Пионер Мини, Геоскан Пионер, Геоскан Пионер – УЗ, Геоскан Пионер - Безопасное воздушное пространство.
2. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (практических занятий). Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью
3. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (лабораторных занятий). Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории, компьютерами с необходимым программным обеспечением, выходом в «Интернет» и корпоративную сеть университета, DJI Agras T50 Combo, XAG P150 Combo, Геоскан Пионер Мини, Геоскан Пионер, Геоскан Пионер – УЗ, Геоскан Пионер - Безопасное воздушное пространство.
4. Помещение для самостоятельной работы. Помещение оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.
5. Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.