

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Парлюк Екатерина Петровна  
Должность: И.о. директора института механики и энергетики имени В.П. Горячкина  
Дата подписания: 11.09.2023 15:38:22  
Уникальный программный ключ:  
7823a3d3181287ca51a86a4c69d33e1779345d45

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора института механики  
и энергетики имени В.П. Горячкина  
А.С. Апатенко

«28» 08 2023г.

**Лист актуализации рабочей программы дисциплины  
Б1.О.25 «Механизация технологических процессов»**

для подготовки бакалавров

Направление: 35.03.06 Агроинженерия

Направленности: Электрооборудование и электротехнологии, Автоматизация и роботизация технологических процессов

Форма обучения очная

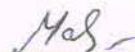
Год начала подготовки: 2022

Курс 2

Семестр 4

В рабочую программу не вносятся изменения. Программа актуализирована для 2023 г. начала подготовки.

Манохина А.А., д.с.-х.н., профессор



Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры сельскохозяйственных машин, протокол № 1 от «28» августа 2023 г.

И.о. Зав. кафедрой Иванов Ю.Г., д.т.н., профессор

  
«28» 08 2023 г.

**Лист актуализации принят на хранение:**

Заведующий выпускающей кафедрой:

«Автоматизация и роботизация технологических процессов имени академика И.Ф. Бородина»

Сторчевой В.Ф., д.т.н., профессор

  
«28» 08 2023 г.



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –  
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»  
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт механики и энергетики имени В.П. Горячкина  
Кафедра Сельскохозяйственных машин

УТВЕРЖДАЮ:  
И.О. директора института механики и  
энергетики имени В.П. Горячкина  
 Е.П. Парлюк  
“ 10 ” 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.О.25 Механизация технологических процессов**

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 35.03.06 Агроинженерия

Направленности: «Электрооборудование и электротехнологии»,  
«Автоматизация и роботизация технологических процессов»

Курс 2

Семестр 4

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2022

Москва, 2022



Разработчик: Манохина А.А., д.с.-х.н., профессор Маш

«29» 08 2022 г.

Рецензент: Старовойтова Оксана Анатольевна, доктор сельскохозяйственных наук, главный научный сотрудник отдела технологии и инновационных проектов ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр картофеля имени А.Г. Лорха» [подпись]

«29» 08 2022 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, профессионального стандарта и учебного плана по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия».

Программа обсуждена на заседании кафедры Сельскохозяйственных машин, протокол № 1 от «29» 08 2022 г.

Зав. кафедрой Алдошин Н.В., д.т.н., профессор [подпись]

«29» 08 2022 г.

**Согласовано:**

Председатель учебно-методической комиссии института механики и энергетики имени В.П. Горячкина

Протокол № 4 от 31. 10 2022 г.

«31» 10 2022 г.

Заведующий выпускающей кафедрой «Автоматизация и роботизация технологических процессов имени академика И.Ф. Бородина»

Сторчевой В.Ф., д.т.н., профессор [подпись]

«29» 08 2022 г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ [подпись]

Еримова Я.В.  
(подпись)

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>АННОТАЦИЯ.....</b>	<b>4</b>
<b>1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>5</b>
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ .....</b>	<b>5</b>
<b>3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....</b>	<b>6</b>
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>6</b>
4.1. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ .....	6
4.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	10
4.3. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ .....	12
<b>5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....</b>	<b>20</b>
<b>6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>21</b>
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	21
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ .....	26
<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>28</b>
7.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	28
7.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	28
7.3. НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ .....	29
7.4. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ .....	29
<b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО- ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>29</b>
<b>9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ.....</b>	<b>29</b>
<b>10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....</b>	<b>30</b>
<b>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>30</b>
Виды и формы отработки пропущенных занятий.....	31
<b>12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....</b>	<b>31</b>

**Аннотация**  
рабочей программы учебной дисциплины  
Б1.О.25 «Механизация технологических процессов»  
для подготовки бакалавров по направлению 35.03.06 «Агроинженерия», направленности «Электрооборудование и электротехнологии», Автоматизация и роботизация технологических процессов

**Цель освоения дисциплины:** формирование совокупности знаний о механизации производства сельскохозяйственной продукции, для решения типовых задач профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением современных цифровых технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации, информационно-коммуникационных технологий, технологий машинного зрения, технологий точного земледелия, использования дронов, автопилотирования, робототехники, проведения экспериментальных исследований и испытаний сельскохозяйственных машин, приобретение навыков владения программами.

**Место дисциплины в учебном плане:** дисциплина включена в обязательную часть дисциплин учебного плана подготовки бакалавров по направлению 35.03.06 «Агроинженерия» по направленности «Электрооборудование и электротехнологии», Автоматизация и роботизация технологических процессов.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции (индикаторы достижения компетенции): УК-1 (УК-1.1; УК-1.3; УК-1.5); ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.3); ОПК-4 (ОПК-4.2); ОПК-5 (ОПК-5.1; ОПК-5.2).

**Краткое содержание дисциплины:**

Машины и рабочие органы для основной обработки почвы. Лемешно-отвальные плуги. Рабочие и вспомогательные органы плугов, их выбор и обоснование параметров. Настройка и основные регулировки плугов и глубокорыхлителей.

Машины и рабочие органы для поверхностной обработки почвы. Дисковые орудия, бороны и катки. Культиваторы для сплошной и междурядной обработки почвы.

Машины для посева и посадки сельскохозяйственных культур. Способы посева и посадки полевых культур. Высевающие аппараты и дозирующие устройства; семяпроводы и сошники: типы и принципы действия.

Машины для внесения минеральных и органических удобрений. Способы подготовки и внесения удобрений. Контроль технологического процесса внесения удобрений.

Машины для защиты растений от вредителей и болезней. Методы защиты растений. Пестициды и способы их применения. Опрыскиватели штанговые и вентиляторные. Протравливатели семян и аэрозольные генераторы.

Классификация основных типов уборочных машин. Технологические свойства растений, их влияние на показатели качества и производительность.

Машины для заготовки кормов. Способы уборки кормовых культур. Заготовка кормов по различным технологиям.

Машины для уборки колосовых, бобовых, крупяных, масличных и других культур. Классификация и типаж зерноуборочных комбайнов. Конструкция и настройка основных рабочих органов зерноуборочного комбайна на заданные условия работы.

Определение производительности комбайнов и автотранспорта для бесперебойной работы. Определение необходимого количества комбайнов различных классов из лимита времени на уборку. Построение номограммы для определения необходимого количества транспортных средств.

Общая трудоемкость дисциплины: 2 зач. ед. (72 часа).

Промежуточный контроль по дисциплине: зачет.

### 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Механизация технологических процессов» является формирование совокупности знаний о механизации производства сельскохозяйственной продукции, для решения типовых задач профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением современных цифровых технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации, информационно-коммуникационных технологий, технологий машинного зрения, технологий точного земледелия, использования дронов, автопилотирования, робототехники, проведения экспериментальных исследований и испытаний сельскохозяйственных машин, приобретение навыков владения программами.

### 2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Механизация технологических процессов» является важной составной частью общетехнической подготовки студентов сельскохозяйственного вуза. Предшествующими курсами, на которых непосредственно *базируется* дисциплина «Механизация технологических процессов», являются: Физика (2 курс, семестры 3 и 4), Математика (курс 1, семестры 1 и 2; 2 курс, 3 семестр), Материаловедение и технология конструкционных материалов (курс 1, 2 семестр; 2 курс, 3 семестр), Инженерная графика (курс 1, 2 семестр), Механизированные технологии возделывания сельскохозяйственных культур (курс 1, 1 семестр).

Курс «Механизация технологических процессов» является *основополагающим* для изучения следующих дисциплин: Охрана труда (курс 3, 6 семестр), Автоматика (курс 3, 6 семестр), Безопасность жизнедеятельности (курс 3, семестр 5), Экономика и организация производства на предприятиях АПК (курс 4, 7 семестр), Экономическое обоснование инженерно-технических решений (курс 4, 8 семестр).

Дисциплина представляет теоретическую основу для понимания вопросов, связанных с надежностью и экономичностью сельскохозяйственной техники при её эксплуатации и ремонте.

Особенностью дисциплины является направленность на изучение технологий выполнения работ в растениеводстве, устройства, эффективного испол-

зования и поддержания исправного состояния сельскохозяйственных машин с помощью цифровизации сельскохозяйственного производства.

Дисциплина входит в обязательную часть дисциплин, включенных в учебный план при подготовке бакалавров по направлению 35.03.06 «Агроинженерия» по направлениям «Электрооборудование и электротехнологии», Автоматизация и роботизация технологических процессов.

Текущая оценка знаний и умений студентов проводится с помощью устных опросов, защиты расчетно-графической работы.

Промежуточный контроль по дисциплине проводится в форме зачета в 4 семестре.

Рабочая программа дисциплины «Механизация технологических процессов» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

### **3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

Дисциплина «Механизация технологических процессов» имеет целью ознакомить студентов с основами работы сельскохозяйственных машин, технологическими расчетами машин и рабочих органов, применению полученных знаний в профессиональной деятельности.

### **4. Структура и содержание дисциплины**

#### **4.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ**

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зач. ед. (72 часа), их распределение по видам работ в 4 семестре представлено в таблице 2.

## Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи.	основные законы естественных наук, на которых базируются принципы механизации сельскохозяйственных процессов	разрабатывать планы использования средств механизации производства в растениеводстве и применять их на практике	принципами составления современных машинно-тракторных агрегатов
			УК-1.3 Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.	общее устройство основных типов сельскохозяйственных машин и орудий	анализировать результаты применения	дать оценку правильности и эффективности его работы; при необходимости пересмотреть текущий состав применения техники
			УК-1.5 Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи.	способы и методы применения средств механизации	при необходимости корректировать способ применения средств механизации процессов производства продукции растениеводства	обосновать выбор энергосберегающих комплектов оборудования для реализации технологических процессов производства продукции
2.	ОПК-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и	ОПК-1.1 Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	использовать законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	основными законами естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности



№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
		естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	<p>нальной деятельности.</p> <p>ОПК-1.3 Применяет информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач профессиональной деятельности.</p>	основные технологические процессы сельскохозяйственных машин	распознавать и объяснить факторы и явления, влияющие на эффективность процессов механизации.	принципами настройки оборудования с учётом различия процессов и обеспеченностью аппаратурой.
3.	ОПК-4	Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности	ОПК-4.2 Обосновывает и реализует современные технологии по обеспечению работоспособности машин и оборудования в сельскохозяйственном производстве.	особенности конструкции машин для подготовки продукции растениеводства к хранению	применять системный подход для обоснования компоновки машин для послеуборочной обработки зерна	методами расчета рациональных параметров и режимов работы рабочих органов для послеуборочной обработки
4.	ОПК-5	Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности	ОПК-5.1 Использует современные методы экспериментальных исследований и испытаний в профессиональной деятельности.	особенности испытаний технологического оборудования сельскохозяйственного производства. Основное цифровое научно-исследовательское оборудование и программное обеспечение для механизации возделывания сельскохозяйственных культур. информационные технологии, необходимые	использовать измерительные приборы, оборудование и аппараты сельскохозяйственного производства. Обосновывать и выбирать необходимое цифровое научно-исследовательское оборудование и программное обеспечение для механизации возделывания сельскохозяйственных культур.	способами контроля за технологическим механизированным и автоматизированным оборудованием, предназначенным для механизации сельскохозяйственного производства. навыками работы с цифровым научно-исследовательским оборудованием и программным обеспечением для механизации возделывания сельскохозяйственных культур, программами для обработки данных трехфакторных планированных экспериментов и др

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
				для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации; технологии «Big Data» и «Интернет вещей».		
			ОПК-5.2 Под руководством специалиста более высокой квалификации участвует в проведении экспериментальных исследований процессов и испытаниях в профессиональной деятельности.	основные методы экспериментальных исследований процессов при работе сельскохозяйственных машин	- распознать и объяснить факторы и явления, влияющие на процессы механизации; - изыскивать пути и возможности совершенствования технологических процессов с учётом свойств аппаратуры.	методами автоматизации контроля современных сельскохозяйственных машин

## Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Вид учебной работы	Трудоёмкость
	час.
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>72</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>58,25</b>
Аудиторная работа	58,25
<i>в том числе:</i>	
<i>лекции</i>	30
<i>лабораторные работы (ЛР)</i>	14
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	14
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,25
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>13,75</b>
<i>расчётно-графическая работа (РГР) подготовка</i>	2
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям)</i>	2,75
<i>Подготовка к зачету (контроль)</i>	9
<b>Вид промежуточного контроля:</b>	<b>Зачёт</b>

## 4.2. Содержание дисциплины

## Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа				Вне-аудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ЛР	ПКР	
<b>Раздел 1. Машины и рабочие органы для основной обработки почвы:</b> Тема 1. Рабочие органы плугов. Тема 2. Настройка и основные регулировки плугов.	8,5	4	2	2	-	0,3
<b>Раздел 2. Машины и рабочие органы для поверхностной обработки почвы:</b> Тема 1. Дисковые орудия, бороны и катки. Тема 2. Культиваторы для сплошной и междурядной обработки почвы.	4,5	2	-	2	-	0,3

<b>Раздел 3. Машины для посева и посадки сельскохозяйственных культур:</b> Тема 1. Способы посева и посадки полевых культур. Тема 2. Общее устройство и рабочий процесс машин для посева.	9	4	2	2	-	0,5
<b>Раздел 4. Машины для химизации:</b> Тема 1. Способы и машины для внесения удобрений. Тема 2. Методы и машины для защиты растений.	6,5	4	2	-	-	0,3
<b>Раздел 5. Уборочные машины:</b> Тема 1. Классификация основных типов уборочных машин. Тема 2. Технологические свойства растений, их влияние на показатели качества и производительность.	8,75	4	2	2	-	0,3
<b>Раздел 6. Машины для заготовки кормов:</b> Тема 1. Способы уборки кормовых культур. Тема 2. Энергозатраты на заготовку кормов по различным технологиям с учетом транспортировки.	8,5	4	2	2	-	0,3
<b>Раздел 7. Машины для уборки колосовых, бобовых, крупяных, масличных и других культур:</b> Тема 1. Классификация и типаж зерноуборочных комбайнов. Тема 2. Конструкция и настройка основных рабочих органов зерноуборочного комбайна на заданные условия работы.	8,5	4	2	2	-	0,3
<b>Раздел 8. Способы определения производительности группы комбайнов и автотранспорта для бесперебойной работы:</b> Тема 1. Определение необходимого количества комбайнов различных классов из лимита времени на уборку. Тема 2. Построение номограммы для определения необходимого количества транспортных средств.	8,5	4	2	2	-	0,45
<i>Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,25	-	-	-	0,25	-
<i>Расчётно-графическая работа (РГР) подготовка</i>	2					2
<i>Подготовка к зачету (контроль)</i>	9					9
<b>Всего за семестр</b>	72	30	14	14	0,25	<b>13,75</b>
<b>Итого по дисциплине</b>	72	30	14	14	0,25	<b>13,75</b>

### 4.3. Лекции, лабораторные работы и практические занятия

Таблица 4

#### Содержание занятий и контрольных мероприятий

№ п/п	№ наименования разделов, тем	Название раздела, темы	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	<b>Раздел 1. Машины и рабочие органы для основной обработки почвы</b>				
	Тема 1. Рабочие органы плугов	Лекция № 1. Технологии основной обработки почвы	УК-1 (УК-1.3; УК-1.5);		4
	Тема 2. Настройка и основные регулировки плугов	Лабораторная работа № 1. Настройка и регулировки плугов	ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.3);	Устный опрос	2
		Практическое занятие №1. Подготовка пахотного агрегата к работе	ОПК-4 (ОПК-4.2) ОПК-5 (ОПК-5.1; ОПК-5.2)		
2.	<b>Раздел 2. Машины и рабочие органы для поверхностной обработки почвы</b>				
	Тема 1. Дисковые орудия, бороны и катки	Лекция № 2. Технологии дополнительной обработки почвы	УК-1 (УК-1.3; УК-1.5);		2
	Тема 2. Культиваторы для сплошной и междурядной обработки почвы	Лабораторная работа № 2. Настройка и регулировка машин для предпосевной обработки почвы	ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.3);	Устный опрос	2
			ОПК-4 (ОПК-4.2) ОПК-5 (ОПК-5.1; ОПК-5.2)		
3.	<b>Раздел 3. Машины для посева и посадки сельскохозяйственных культур</b>				
	Тема 1. Способы посева и посадки полевых культур	Лекция № 3. Технологии посева и посадки сельскохозяйственных культур	УК-1 (УК-1.3; УК-1.5);		4
	Тема 2. Общее устройство и рабочий процесс машин для посева	Лабораторная работа № 3. Высевающие аппараты и дозирующие устройства; семяпроводы и сошники: типы и принципы действия	ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.3);	Устный опрос	2
		ОПК-4 (ОПК-4.2) ОПК-5 (ОПК-5.1;			



№ п/п	№ наименования разделов, тем	Название раздела, темы	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		Практическое занятие №2. Подготовка к работе и настройка посевного агрегата	ОПК-5.2)	Устный опрос	2
4.	<b>Раздел 4. Машины для химизации</b>				
	Тема 1. Способы подготовки и внесения удобрений.	Лекция № 4. Машины для внесения удобрений и защиты растений от вредителей и болезней. Опрыскивание культур системой электронного цифрового двойника, система параллельного вождения. Приложение geotrack для параллельного вождения + внешний приемник GM Spike. Цифровизация и цифровая трансформация энергетики и сельского хозяйства. Использование БПЛА. Технология IoT в сельском хозяйстве. Программное обеспечение визуализатор Inspector, surveillance and detection system. Точное земледелие. Машинное зрение (Computer Vision, CV). Распознавание больных растений. Точное внесение удобрений и СЗР. программное обеспечение для терминалов управления AmaPad, AmaTron 3 и AmaTron 4, такие как – пакеты, «GPS-Maps» и «GPS Maps&Doc» для простой обработки аппликационных карт для дифференцированного применения, а также автоматическое посекционное включение GPS-Switch, программное обеспечение AmaCam для камер заднего вида и вспомогательная система для параллельного вождения GPS-Track. Работа опрыскивающего дрона (БПЛА) для выполнения расчетов. Программа SMS Advanced для расчетов, записи	УК-1 (УК-1.3; УК-1.5); ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.3); ОПК-4 (ОПК-4.2) ОПК-5 (ОПК-5.1; ОПК-5.2)		4

№ п/п	№ наименования разделов, тем	Название раздела, темы	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		уравнений и рекомендаций по внесению удобрений и СЗР, создание карт, Excel.			
	Тема 2. Методы и машины для защиты растений.	Практическое занятие № 3. Устройство и работа опрыскивателя ОП-2000.		Кейс-задание	2
5.	<b>Раздел 5. Уборочные машины</b>				
	Тема 1. Классификация основных типов уборочных машин	Лекция № 5. Основные виды технологий и уборочных машин. Использование РСМ Агротроник. Программное обеспечение для удаленного мониторинга и управления отдельными параметрами техники, картирования урожайности полей и т.д. РСМ Адаптивный круиз-контроль обеспечивает равномерный поток массы на входе в МСУ. RSM OptiMax™ (Интерактивный помощник комбайнера). - Автоматический расчет объема внесения консерванта при кормозаготовлении; - Автоматические отключение форсунок опрыскивателя для исключения повторного орошения и т. д. Точная уборка. Использование беспилотной машины компании Ростсельмаш.	УК-1 (УК-1.3; УК-1.5); ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.3); ОПК-4 (ОПК-4.2) ОПК-5 (ОПК-5.1; ОПК-5.2)		4
	Тема 2. Технологические свойства растений, их влияние на показатели качества и производительность	Лабораторная работа № 4. Регулировки рабочих органов зерноуборочного комбайна. RSM AutoDriver™ (Система автовождения) Помощь водителю в маневрировании, предупреждение столкновений, построение оптимальной траектории движения и т.д. в т. ч. на базе машинного зрения и GPS/ГЛОНАСС.			Устный опрос

№ п/п	№ наименования разделов, тем	Название раздела, темы	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		Практическое занятие № 4. Изучение технологических свойств зерновых культур.		Устный опрос	2
6.	<b>Раздел 6. Машины для заготовки кормов</b>				
	Тема 1. Способы уборки кормовых культур	Лекция № 6. Технологии уборки кормовых культур	УК-1 (УК-1.3; УК-1.5); ОПК-1		4
	Тема 2. Энергозатраты на заготовку кормов по различным технологиям с учетом транспортировки	Лабораторная работа № 5. Определение затрат энергии на уборочно-транспортный процесс  Практическое занятие № 5. Регулировки рабочих органов кормоуборочного комбайна	(ОПК-1.1; ОПК-1.3); ОПК-4 (ОПК-4.2) ОПК-5 (ОПК-5.1; ОПК-5.2)	Устный опрос	2
7.	<b>Раздел 7. Машины для уборки колосовых, бобовых, крупяных, масличных и других культур</b>				
	Тема 1. Классификация и типаж зерноуборочных комбайнов	Лекция № 7. Технологии уборочно-транспортных работ звена комбайнов и автомобилей	УК-1 (УК-1.3; УК-1.5); ОПК-1		4
	Тема 2. Конструкция и настройка основных рабочих органов зерноуборочного комбайна на заданные условия работы	Лабораторная работа № 6. Настройка рабочих органов комбайна на заданные режимы работы	(ОПК-1.1; ОПК-1.3); ОПК-4 (ОПК-4.2) ОПК-5 (ОПК-5.1; ОПК-5.2)	Тестовые задания	2
		Практическое занятие № 6. Изучение машин для послеуборочной обработки зерна		Устный опрос	2
8.	<b>Раздел 8. Способы определения производительности группы комбайнов и автотранспорта для бесперебойной работы</b>				
	Тема 1. Определение необходимого количества комбайнов различных классов из лимита времени на уборку	Лекция № 8. Расчет уборочно-транспортного комплекса для уборки зерновых культур	УК-1 (УК-1.3; УК-1.5); ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.3); ОПК-4 (ОПК-4.2); ОПК-5 (ОПК-5.1; ОПК-5.2)		4
	Тема 2. Построение номограммы для опреде-	Лабораторная работа № 7. Построение и расчет уборочно-транспортного комплекса		Устный опрос	2

№ п/п	№ наименования разделов, тем	Название раздела, темы	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	ления необходимого количества транспортных средств	Практическое занятие № 7. Расчет состава уборочно-транспортного комплекса		Устный опрос	2

## Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины Самостоятельная работа студентов

Создание и внедрение отечественных конкурентоспособных технологий по направлениям:

- Мониторинг полей, создание картирования полей, разработка алгоритмов принятия управленческих решений сельхозпроизводства на основе обработки Big Data в виде практической работы по составлению карт и обработки данных.

- Развитие и освоение точного земледелия. Автопилотирование, агроменеджмент, в виде презентации.

- БПЛА, в виде практической работы по изменению режимов работы в зависимости от заданных условий.

- Изучение технологии машинного зрения. Определение сорняков, распознавание болезней по листовой поверхности растений. Составление базы болезней на конкретном участке.

Таблица 5

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
<b>Раздел 1. Машины и рабочие органы для основной обработки почвы</b>		
1.	Тема 1. Рабочие органы плугов	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные виды вспашки и условия их применения.</li> <li>2. Параметры размещения основных рабочих органов плуга, обеспечивающих снижение тягового сопротивления</li> <li>3. При каком соотношении ширины захвата корпуса и глубины пахоты отваленный пласт занимает устойчивое положение?</li> <li>4. Значения основных параметров, определяющих качественную вспашку почвы.</li> <li>5. Требуемые работы при подготовке движителей трактора, гидравлической системы, механизма навески и рабочих органов плуга перед вспашкой и при регулировании в поле.</li> <li>6. Условия безопасной работы пахотного агрегата. (УК-1 (УК-1.3; УК-1.5); ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.3); ОПК-4 (ОПК-4.2); ОПК-5 (ОПК-5.1; ОПК-5.2))</li> </ol>
2.	Тема 2. Настройка и основные регулировки плугов	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Преимущества и недостатки предплужников и углоснимов.</li> <li>2. Как и на какую величину устанавливают лезвие лапы почвоуглубителя?</li> <li>3. Перечислите преимущества и недостатки навесных, полунавесных и прицепных плугов.</li> <li>4. Какими плугами достигается гладкая вспашка, каковы их преимущества и недостатки?</li> <li>5. Укажите конструктивные решения плугов при обработке почв, подверженных ветровой и водной эрозии.</li> </ol>

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
		<p>6. Назовите типы рабочих органов и параметры культиваторов-плоскорезов, культиваторов-глубококорыхлителей, тяжелых культиваторов.</p> <p>7. Каковы меры борьбы с ветровой и водной эрозией?</p> <p>8. Назовите типы рабочих органов и параметры чизельного культиватора, щелереза, разуплотнителя.</p> <p>9. Как производится настройка чизельного плуга?</p> <p>10. Каковы требования к качеству обработки почвы противоэрозийными орудиями? (УК-1 (УК-1.3; УК-1.5); ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.3); ОПК-4 (ОПК-4.2); ОПК-5 (ОПК-5.1; ОПК-5.2))</p>
<b>Раздел 2. Машины и рабочие органы для поверхностной обработки почвы</b>		
3.	Тема 1. Дисковые орудия, бороны и катки	<p>1. Каково назначение и классификация дисковых борон, дискаторов?</p> <p>2. Чем отличается дискатор, дисковая борона от дискового луцильника?</p> <p>3. Назначение, устройство, работа и регулировки дисковых и лемешных луцильников.</p> <p>4. Назначение, агрегатирование, устройство и регулировки дисковых борон.</p> <p>5. Что такое угол атаки дисков?</p> <p>6. Как зависит высота гребней от параметров диска? Назначение, устройство, рабочий процесс и регулировки дискаторов.</p> <p>7. Назовите способы крепления рабочих органов бороны.</p> <p>8. Типы зубовых борон, их назначение, устройство, работа и технологические регулировки с целью снижения энергопотребления</p> <p>9. Рабочие органы дисковых плугов, борон, луцильников, их параметры и регулировки.</p> <p>10. Типы катков, их устройство и регулировки для снижения тягового сопротивления</p> <p>11. Как располагают барабаны в каждой секции катков?</p> <p>12. За счет чего достигается копирование микрорельефа почвы в кольчато-зубчатых катках?</p>



№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
4.	Тема 2. Культиваторы для сплошной и между-рядной обработки почвы.	1. Как воздействует полольная лапа на корни сорняков? 2. Настройка пропашных культиваторов. 3. Подготовка к работе пропашных культиваторов: расстановка лап культиваторов и установка на заданную глубину обработки почвы, настройка туковысевающих аппаратов культиваторов на заданную дозу внесения удобрений. 4. Как правильно разместить рабочие органы на раме культиватора? 5. Минимальная и нулевая обработка почвы. 6. Типы фрез и фрезерных культиваторов, их показатели энергоемкости. 7. Каково назначение, принцип действия, устройство машин с активным приводом? 8. Укажите параметры рабочих органов копателей, фрезерных культиваторов. 9. Как определить траектории движения рабочих органов, показатели работы фрез? 10. Как оценить качество обработки почвы фрезой? <i>(УК-1 (УК-1.3; УК-1.5); ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.3); ОПК-4 (ОПК-4.2); ОПК-5 (ОПК-5.1; ОПК-5.2))</i>
<b>Раздел 3. Машины для посева и посадки сельскохозяйственных культур</b>		
5.	Тема 1. Способы посева и посадки полевых культур	1. Способы посева и посадки растений, снижающие затраты энергии. 2. Классификация сеялок и их общее устройство. Рабочие органы сеялок. 3. Назначение, агрегатирование, процесс работы и регулировки пневматических сеялок прямого посева. <i>(УК-1 (УК-1.3; УК-1.5); ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.3); ОПК-4 (ОПК-4.2); ОПК-5 (ОПК-5.1; ОПК-5.2))</i>
6.	Тема 2. Общее устройство и рабочий процесс машин для посева	1. За счет чего происходит снижение затрат энергии при работе комбинированных машин и агрегатов? 2. Назначение, устройство и регулировка комбинированных почвообрабатывающих и посевных машин. 3. Требования к тракторам и комбинированным машинам. 4. Контроль технологического процесса посева. <i>(УК-1 (УК-1.3; УК-1.5); ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.3); ОПК-4 (ОПК-4.2); ОПК-5 (ОПК-5.1; ОПК-5.2))</i>
<b>Раздел 4. Машины для химизации</b>		
7.	Тема 1. Способы и машины для внесения удобрений	1. Способы и технологии внесения удобрений. 2. Назначение, агрегатирование, устройство и регулировки машин для внесения твердых органических удобрений. 3. Машины для внесения жидких органических удобрений. 4. Энергоемкость машин для внесения твердых и жидких минеральных удобрений. 5. Подготовка к работе машин для внесения удобрений. 6. Устройство и регулировки рабочих органов машин для внесения твердых и жидких органических удобрений.

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
8.	Тема 2. Методы и машины для защиты растений.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какие применяются методы защиты растений?</li> <li>2. Какие ядохимикаты применяются при защите растений?</li> <li>3. Основные виды опрыскивания.</li> <li>4. Устройство прицепного опрыскивателя?</li> <li>5. Какие существуют распределительные системы опрыскивателей?</li> <li>6. Назначение насоса, какие типы насосов применяются на опрыскивателях, каковы их характеристики?</li> <li>7. Для чего необходимы регуляторы давления опрыскивателя, каково их устройство?</li> <li>8. Каково назначение, типы, характеристики распыливающих наконечников?</li> <li>9. Определение расхода жидкости через наконечник.</li> </ol> <p><i>(УК-1 (УК-1.3; УК-1.5); ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.3); ОПК-4 (ОПК-4.2); ОПК-5 (ОПК-5.1; ОПК-5.2))</i></p>
<b>Раздел 5. Уборочные машины</b>		
9.	Тема 1. Классификация основных типов уборочных машин.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Технологические свойства растительных материалов как объектов обработки рабочими органами машин.</li> <li>2. Технологические и рабочие процессы зерноуборочных комбайнов.</li> <li>3. Комбайновые жатки и платформы-подборщики.</li> <li>4. Приспособления для уборки кукурузы, подсолнечника, семенников трав, зернобобовых и других культур.</li> </ol> <p><i>(УК-1 (УК-1.3; УК-1.5); ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.3); ОПК-4 (ОПК-4.2); ОПК-5 (ОПК-5.1; ОПК-5.2))</i></p>
10.	Тема 2. Технологические свойства растений, их влияние на показатели качества и производительность.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Взаимодействие пальцев граблей с растениями; режимы работы, чистота сгребания (подбора).</li> <li>2. Рабочий процесс поршневого и рулонного прессов.</li> <li>3. Пути снижения потерь при работе машин и при хранении тюков, брикетов, гранул.</li> <li>4. Технологические свойства растительной массы и ее компонентов.</li> <li>5. Процессы вымолота, сепарации зерна и их закономерности.</li> </ol> <p><i>(УК-1 (УК-1.3; УК-1.5); ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.3); ОПК-4 (ОПК-4.2); ОПК-5 (ОПК-5.1; ОПК-5.2))</i></p>
<b>Раздел 6. Машины для заготовки кормов</b>		
11.	Тема 1. Способы уборки кормовых культур	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные технологические способы заготовки кормов.</li> <li>2. Перечислите машины, используемые для заготовки сена.</li> <li>3. Устройство и работа косилки-подборщика-измельчителя.</li> <li>4. Технологии при заготовке и хранении объемных кормов.</li> <li>5. Основные принципы измельчения кормов, их преимущества и недостатки.</li> <li>6. Плющильные устройства. Назначение, типы и конструктивные параметры.</li> </ol> <p><i>(УК-1 (УК-1.3; УК-1.5); ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.3); ОПК-4 (ОПК-4.2); ОПК-5 (ОПК-5.1; ОПК-5.2))</i></p>
12.	Тема 2. Энергозатраты на заготовку кормов по различным технологиям сравнение их и выбор с учетом транспортировки	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Свойства растений как объектов сушки и консервирования.</li> <li>2. Способы консервирования и сушки зерна.</li> <li>3. Разновидности и принципы работы сушилок и установок активного вентилирования.</li> <li>4. Режимы сушки и охлаждения зерна. Устройства для контроля за процессом сушки.</li> <li>5. Агрегаты и комплекс послеуборочной обработки и хранения</li> </ol>

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
		урожая. 6. Безопасная работа на очистительных и сортировально-сушильных пунктах. (УК-1 (УК-1.3; УК-1.5); ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.3); ОПК-4 (ОПК-4.2); ОПК-5 (ОПК-5.1; ОПК-5.2))
<b>Раздел 7. Машины для уборки колосовых, бобовых, крупяных, масличных и других культур</b>		
13.	Тема 1. Классификация и типаж зерноуборочных комбайнов	1. Требования к очистке и сортированию зерна. 2. Классы семян и кондиции зерна. 3. Разделяющие поверхности. Типы решет, их параметры, маркировка. 4. Сортировальные горки, пневматические столы: конструктивные параметры, регулирование, режим работы. 5. Триеры, пневмоцентробежные, магнитные и другие сепараторы: конструктивные параметры. 6. Зерноочистительные машины. Типы, конструктивные параметры. (УК-1 (УК-1.3; УК-1.5); ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.3); ОПК-4 (ОПК-4.2); ОПК-5 (ОПК-5.1; ОПК-5.2))
14.	Тема 2. Конструкция и настройка основных рабочих органов зерноуборочного комбайна на заданные условия работы	1. Производственные процессы уборки колосовых, бобовых, крупяных культур. 2. Особенности настройки молотильно-сепарирующих устройств для обмолота различных культур. 3. Закономерности выделения зерна из соломы. (УК-1 (УК-1.3; УК-1.5); ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.3); ОПК-4 (ОПК-4.2); ОПК-5 (ОПК-5.1; ОПК-5.2))

## 5. Образовательные технологии

В учебном процессе предполагается использовать компьютерную технику для аудиторного обучения и самостоятельного изучения отдельных разделов дисциплины. Для этого создан комплект презентаций по разделам дисциплины «Механизация технологических процессов».

Согласно учебному плану и графику учебного плана для организации процесса освоения студентами дисциплины «Механизация технологических процессов» используются следующие формы теоретического и практического обучения, соответствующие традиционной (объяснительно-иллюстративной) технологии:

- основные формы теоретического обучения: лекции, консультации;
- основные формы практического обучения: лабораторные работы;
- дополнительные формы организации обучения: самостоятельная работа студентов.
- цифровые технологии (проблемное обучение, информационно-коммуникационная технология, проектное обучение, Microsoft Word, Microsoft Excel, Microsoft Power Point, Miro, Kahoot, Mentimeter, Zoom).

Кроме этого, при проведении занятий предусмотрено использование со временных методов обучения, указанных в таблице 6.

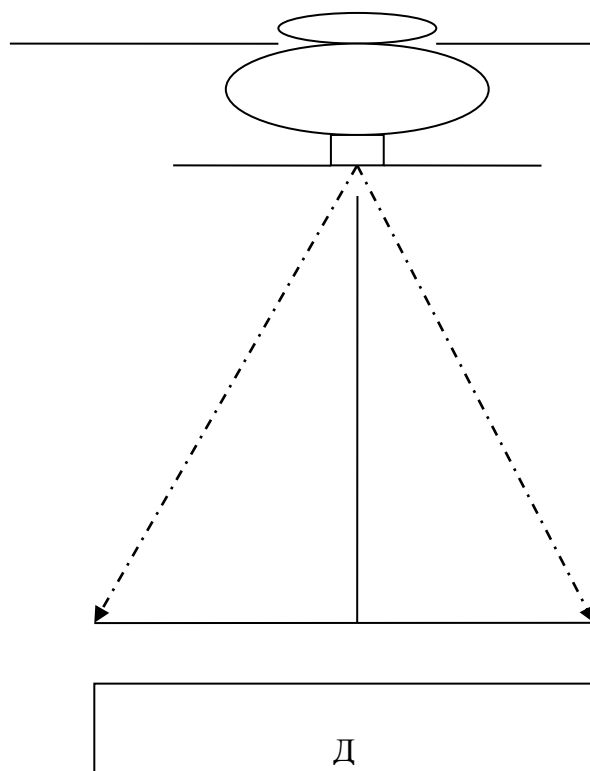
**Применение активных и интерактивных образовательных технологий**

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1	<b>Раздел 4. Машины для химизации</b> Тема 1. Способы подготовки и внесения удобрений. Тема 2. Методы и машины для защиты растений.	Информационно-коммуникационная технология (исследовательская кейс-задача)
2	<b>Раздел 5. Уборочные машины</b> Тема 1. Классификация основных типов уборочных машин. Тема 2. Технологические свойства растений, их влияние на показатели качества и производительность.	Информационно-коммуникационная технология

**6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины**

**Кейс-задание**

Раздел 4. Машины для химизации. Тема 2. Методы и машины для защиты растений.  
 Практическое занятие № 3.



Н

Схематичное изображение работы опрыскивающего дрона (БПЛА) для выполнения расчетов.

Программа SMS Advanced для расчетов, записи уравнений и рекомендаций по внесению удобрений и СЗР, создание карт, Excel.

$$H^2 + (D/2)^2 = L^2$$

Где: Н – высота полета дрона;

D – Ширина распыла;

L – длина гипотенузы треугольника.

При величине угла  $60^\circ$

$$L = D;$$

$$H^2 = L^2 - (D/2)^2$$

$$H^2 = D^2 - (D/2)^2$$

$$D = \frac{\sqrt{4/3H^2}}{1}$$

Произвести расчеты с помощью программного обеспечения.

**6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности**

## Вопросы для устного опроса

### Раздел 1. Машины и рабочие органы для основной обработки почвы

1. Какие технологические процессы обработки почвы обеспечивает лемех корпуса плуга?
2. Из каких деталей состоит корпус лемешного плуга?
3. Изменением каких механизмов устраняют поперечный перекос рамы плуга?
4. С помощью чего обеспечивается равномерность глубины вспашки всеми корпусами плуга ПЛН-5-35?
5. Какие плуги используются для гладкой вспашки?
6. Плужные корпуса с вырезными отвалами используются для вспашки в каких почвенно-климатических условиях?
7. Назовите основные рабочие органы плуга.
8. Глубина хода предплужника регулируется каким механизмом?
9. Устойчивое положение почвенного пласта при вспашке лемешным плугом обеспечивается при каком соотношении ширины пласта и глубина обработки?
10. Для вспашки почвы с оборотом пласта используют плуги какого типа?

### Раздел 2. Машины и рабочие органы для поверхностной обработки почвы

1. Для поверхностной обработки почвы используются какое орудие (назовите марки)?
2. Зигзагообразная форма зубовой бороны обеспечивает какие агротехнические параметры?
3. Глубина обработки почвы зубовой бороной БЗСС-1 регулируется каким образом?
4. Для устранения перекоса зубовой бороны необходимо отрегулировать какие механизмы?
5. Глубина обработки почвы навесным культиватором - растениемпитателем КРН-5,6 регулируется каким образом?
6. Для рыхления стерни на полях, подверженных ветровой эрозии, используют какие бороны?
7. Укажите почвообрабатывающее орудие, в котором глубина обработки регулируется изменением угла атаки?
8. Одинаковое заглубление передних и задних батарей дисковой тяжелой бороны БДТ-7,0 обеспечивается регулировкой каких параметров?
9. Для каких видов обработки почвы предназначен прицепной культиватор КПС-4?
10. При обработке сильно засоренных полей в первом ряду культиватора КПС-4 устанавливают лапы какой ширины захвата?

### Раздел 3. Машины для посева и посадки сельскохозяйственных культур

1. Чем различаются сеялки марок СЗУ-3,6 и СЗ-3,6А?
2. Сеялка СУПН-8 имеет какой тип сошника?
3. Для посадки картофеля предназначены сажалки с какими типами высаживающих аппаратов?
4. Какие типы сеялок имеют дисковый высевочный аппарат?
5. В картофелесажалке САЯ-4 используется высаживающий аппарат какого типа?
6. С какой целью при посеве зерновых культур применяют шлейфы с целью?
7. Укажите, технологические регулировки в сеялке СЗ-3,6А?
8. Глубину хода сошников в свекловичной сеялке ССТ-12Б устанавливают с помощью какого механизма?
9. Норму высева семян сеялкой СЗ-3,6А регулируют какими способами?
10. Для чего нужны маркеры посевных и посадочных машин и как их регулируют?

### Раздел 4. Машины для химизации

1. Для внесения твердых органических удобрений применяют машину с какими типами рабочих органов?
2. Для внесения жидких пестицидов используют машину с какими типами рабочих органов?
3. Расход ядохимикатов в опыливателе ОШУ-50 изменяют каким образом?
4. Норма внесения пестицидов машиной ОПШ-15А осуществляется изменением какого устройства?
5. Аэрозольный генератор АГ-УД-2 используется для каких целей?



## Раздел 5. Уборочные машины

- 1. Регулировка глубины хода лемехов картофелекопателя КТН-2 осуществляется с помощью каких устройств?*
- 2. Картофелеуборочные комбайны КСК-2А-1 и КПК-3 отличаются друг от друга какими особенностями?*
- 3. Радиус действия короткоструйных аппаратов дождевальнoй машины составляет какую величину?*
- 4. Запуск в работу дождевальнoй машины ДДН-100 осуществляется в какой последовательности?*

## Раздел 5. Уборочные машины

- 1. Классификация уборочных машин и технологических процессов уборки сельскохозяйственных культур.*
- 2. Производственные процессы уборки колосовых, бобовых, крупяных культур.*
- 3. Технологические и рабочие процессы зерноуборочных комбайнов.*
- 4. Комбайновые жатки и платформы-подборщики.*
- 5. Приспособления для уборки кукурузы, подсолнечника, семенников трав, зернобобовых и других культур.*
- 6. Процессы вымолота, сепарации зерна и их закономерности.*

## Раздел 6. Машины для заготовки кормов

- 1. Опишите способы заготовки сена.*
- 2. Назовите способы заготовки силоса.*
- 3. Как классифицируются косилки?*
- 4. Типы режущих аппаратов косилок. Механизмы привода косилок.*
- 5. Общее устройство и принцип работы поршневых пресс-подборщиков.*
- 6. Классификация подборщиков.*
- 7. Общее устройство и принцип работы рулонных пресс-подборщиков.*
- 8. Машины для подбора и транспортировки тюков.*
- 9. Классификация граблей, их устройство и принцип работы.*

## Раздел 7. Машины для уборки колосовых, бобовых, крупяных, масличных и других культур

- 1. Марки зерноуборочных комбайнов, на каких заводах их выпускают?*
- 2. Общее устройство и принцип работы стогообразователя.*
- 3. Основные способы комбайновой уборки зерновых культур.*
- 4. Общее устройство зерноуборочных комбайнов и их модификации.*
- 5. Опишите технологический процесс работы зерноуборочного комбайна.*
- 6. Назовите типы мотовил.*
- 7. Опишите общее устройство мотовила и его регулировки.*
- 8. Высота установки и вынос вала мотовила (от каких факторов зависит, влияние регулировок мотовила на ее работоспособность).*
- 9. Типы молотильных аппаратов и общее устройство молотильного аппарата.*
- 10. Назовите регулировки молотильного аппарата?*

## Раздел 8. Графические способы определения производительности группы комбайнов и автотранспорта для бесперебойной работы

- 1. Как определяется коэффициент использования времени смены для комбайна и автомобиля?*
- 2. Как по номограмме найти скорость движения автомобилей, обеспечивающую минимальные простои комбайнов при уборке?*
- 3. На каком из графиков номограммы откладывается время загрузки и погрузки автомобиля?*
- 4. Как определяется необходимое число автомобилей уборочно-транспортного комплекса?*
- 5. От чего зависит планируемое время уборки зерновых культур?*

6. Как определяется и от каких параметров зависит сменная производительность комбайна?

## Тестовые задания для сдачи текущего опроса с использованием Kahoot

### Раздел 7. Машины для уборки колосовых, бобовых, крупяных, масличных и других культур. Тема 2. Конструкция и настройка основных рабочих органов зерноуборочного комбайна на заданные условия работы. Лабораторная работа № 6.

1. Система, предназначенная для повышения точности выполнения сельскохозяйственных работ
  1. система точного высева
  2. система параллельного вождения
  3. Statistica
2. Как называется посев с использованием программно-аппаратных посевных комплексов, способных обеспечивать заданные условия посева по расстоянию между семенами, рядами, а также по норме высева
  1. Рядовой посев
  2. Пунктирный посев
  3. Точный посев
3. Как рассчитывается ширина распыла при опрыскивании дронами (БПЛА)
  1.  $D = \sqrt{4/3N^2}$
  2.  $L^2 = H^2 + (D/2)^2$
  3.  $D = \sqrt{4/3N^2}$
4. Какой объем опрыскивания используется при обработке посевов дронами (БПЛА)
  1. крупнообъемный
  2. среднеобъемный
  3. малообъемный
  4. ультрамалообъемный
5. База данных – это:
  1. Прикладная программа
  2. Специальным образом организованная и хранящаяся на внешнем носителе совокупность взаимосвязанных данных о некотором объекте
  3. Совокупность программ для хранения и обработки больших массивов информации
  4. Совокупность данных, организованных по определенным правилам, предусматривающим общие принципы описания, хранения и манипулирования данными, независимая от прикладных программ
6. Цифровизация – это:
  1. Коренное изменение процессов при помощи цифровых технологий
  2. Интеграция в существующие процессы цифровых технологий
  3. Диагностика при помощи технологии машинного зрения
7. Цифровая трансформация – это:
  1. Диагностика при помощи технологии машинного зрения
  2. Коренное изменение процессов при помощи цифровых технологий
  3. Интеграция в существующие процессы цифровых технологий
8. РСМ Адаптивный круиз-контроль предназначен для:
  1. Обеспечения равномерного потока массы на входе в МСУ
  2. Обеспечения равномерного потока массы на выходе из МСУ
  3. Обеспечения равномерного внесения СЗР
9. Что такое «Посох агронома»?
  1. инструмент для внесения удобрений и СЗР

2. мобильный инструмент, позволяющий современному агроному передавать основные параметры почвы в режиме онлайн, а руководителю контролировать точки получения информации
  3. мобильный инструмент, позволяющий современному агроному передавать основные параметры почвы в режиме ночного видения
10. Программы для обработки данных планирования эксперимента:
1. Design Expert (Stat-Easy, Inc.; Statistica; PlanExp B-D13 v.1.0)
  2. geotrack
  3. РСМ Агротроник.

### **Тематика расчетно-графической работы (РГР):**

1. Расчет суммарной сменной производительности комбайнов хозяйства с учетом заданной времени уборки.
2. Определение суммарной номинальной пропускной способности всех комбайнов.
3. Расчет необходимой производительности и грузоподъемности автомобилей для бесперебойного транспортного обеспечения уборки.
4. Вычерчивание номограммы определения количества автомобилей для звена зерноуборочных комбайнов.
5. Расчет необходимой скорости движения автомобилей.

Расчетно-графическая работа выполняется по индивидуальному варианту, выданному преподавателем, включая пояснительную записку с расчетами и выводами (8-10 страниц А4) и графическую часть, выполненную на компьютере или с помощью чертежных инструментов (1 лист формат А1-А2).

### **Контрольные вопросы для зачета:**

- 1) Виды и способы основной обработки почв.
- 2) Классификация плугов.
- 3) Общее устройство плуга. Назначение его рабочих органов.
- 4) Типы отвалов и лемехов и их применение.
- 5) Настройка и регулировка плугов на заданные условия работы.
- 6) Назначение и классификация луцильников.
- 7) Общее устройство и настройка луцильников на заданные условия работы.
- 8) Назначение и классификация борон.
- 9) Общее устройство и регулировка дисковых борон.
- 10) Назначение и классификация катков.
- 11) Система машин для обработки почв подверженных ветровой эрозии.
- 12) Классификация удобрений. Способы внесения удобрений.
- 13) Классификация машин для внесения удобрений.
- 14) Способы посева.
- 15) Классификация посевных машин.
- 16) Типы высевальных аппаратов, на каких посевных машинах они применяются.
- 17) Типы сошников и семяпроводов, на каких посевных машинах они применяются.
- 18) Общее устройство и регулировки посевных машин для рядового посева.
- 19) Машины для химической защиты растений.
- 20) Насосы опрыскивателей, их типы, характеристика, объемная подача рабочей жидкости.
- 21) Распыливающие наконечники опрыскивателей, типы наконечников, их характеристика, расход рабочей жидкости через распыливатель.
- 22) Способы заготовки сена.

- 23) Способы заготовки силоса.
- 24) Классификация косилок.
- 25) Типы режущих аппаратов косилок. Механизмы привода косилок.
- 26) Общее устройство и принцип работы поршневых пресс-подборщиков.
- 27) Классификация подборщиков.
- 28) Общее устройство и принцип работы рулонных пресс-подборщиков.
- 29) Машины для подбора и транспортировки тюков.
- 30) Классификация граблей. Устройство и принцип работы граблей.
- 31) Марки зерноуборочных комбайнов, на каких заводах их выпускают.
- 32) Общее устройство и принцип работы стогообразователя.
- 33) Основные способы комбайновой уборки зерновых культур.
- 34) Общее устройство зерноуборочных комбайнов. Модификации комбайнов.
- 35) Технологический процесс работы зерноуборочного комбайна.
- 36) Типы мотовил. Общее устройство мотовила. Регулировки мотовила.
- 37) Высота установки и вынос вала мотовила (от каких факторов зависит, влияние регулировок мотовила на ее работоспособность).
- 38) Типы молотильных аппаратов. Общее устройство молотильного аппарата. Регулировки молотильного аппарата.
- 39) Типы автономных колосодомолачивающих устройств зерноуборочного комбайна (рабочий процесс).
- 40) Высота установки и вынос вала мотовила (от каких факторов зависит, влияние регулировок мотовила на ее работоспособность).
- 41) Классификация жаток и их марки.
- 42) Назначение предохранительных муфт. Типы предохранительных муфт и их регулировки.
- 43) Типы режущих аппаратов. Общее устройство режущего аппарата. Регулировки режущего аппарата.
- 44) Типы трансмиссий зерноуборочных комбайнов. Устройство гидротрансмиссии зерноуборочного комбайна.
- 45) Автоматический регулятор загрузки молотилки, назначение и принцип работы.
- 46) Указатель потерь зерна зерноуборочного комбайна, назначение и принцип работы.
- 47) Выгрузные устройства зерноуборочных комбайнов. Типы. Устройство. Способы перегрузки зерна из бункера в транспортное средство.
- 48) Назначение вариаторов. Типы вариаторов. Принцип работы вариатора.
- 49) Машины для послеуборочной обработки зерна. Способ очистки.
- 50) Классификация зерноочистительных машин.
- 51) Способы сушки. Назначение и устройство зерносушилок.
- 52) Классификация зерносушилок конвективного действия.

## **6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания**

Контроль знаний в форме зачёта проводится с учетом оценки выполнения студентами заданий лабораторных работ, расчетно-графической работы и активности на аудиторных занятиях.

### **Критерии оценки выполнения расчетно-графической работы:**

Оценку «отлично» заслуживает студент, который правильно выполнил расчеты по заданному индивидуальному варианту, выданному преподавателем, написал пояснительную записку с расчетами и выводами и вычертил на компьютере графическую часть. Студент не затрудняется с ответом; справляется с задачами, вопросами и другими видами применения расчетов и графических построений; при изложении ма-

териала владеет терминологией; показывает разносторонние знания основной и дополнительной литературы. У студента полностью сформированы практические навыки профессионального применения расчетов и графических построений. Компетенции, закрепленные за расчетно-графической работой, сформированы на уровне – высокий.

Оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью выполнивший расчеты, написавший пояснительную записку с выводами и вычертивший вручную графическую часть. Студент в основном не затрудняется с ответом; в целом справляется с задачами, вопросами и другими видами применения расчетов и графических построений; при изложении материала владеет терминологией; показывает хорошие знания основной литературы. У студента в основном сформированы практические навыки профессионального применения расчетов и графических построений. Компетенции, закрепленные за расчетно-графической работой, сформированы на уровне – хороший.

Оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично выполнивший расчеты по заданному варианту, с ошибками написавший пояснительную записку, с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы. Компетенции, закрепленные за расчетно-графической работой, сформированы на уровне – достаточный.

Оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, неправильно выполнивший расчеты по заданному варианту, с грубыми ошибками написавший пояснительную записку, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы. Компетенции, закрепленные за расчетно-графической работой, не сформированы.

### Критерии выставления оценок на зачёте

Таблица 7

Оценка	Критерии оценивания
Зачтено	Оценку «Зачтено» заслуживает студент, глубоко и прочно освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, излагающий его исчерпывающе, последовательно, системно и логически стройно. Студент, выполнивший лабораторные, расчетно-графическую работы на высоком качественном уровне; не затрудняется с ответом при видоизменении задания; справляется с нестандартными задачами, вопросами и другими видами применения знаний; при изложении материала владеет терминологией изучаемой дисциплины; показывает разносторонние знания основной и дополнительной литературы по дисциплине. У студента сформированы практические навыки профессионального применения освоенных знаний. Компетенции, закрепленные за дисциплиной, сформированы на уровне – высокий.

Оценка	Критерии оценивания
Не зачтено	<p>Оценку «<b>Не зачтено</b>» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал; который не показал правильного понимания существа вопросов; не знает значительной части основного материала; допускает принципиальные ошибки при выполнении типовых практических заданий.</p> <p>Студент неправильно выполнил задания лабораторных, расчетно-графическую работы.</p> <p>Основная литература и дополнительная литература по дисциплине не усвоена, практические навыки не сформированы. Компетенции, закрепленные за дисциплиной, не сформированы.</p>

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1. Основная литература

1. Высочкина Л.И., Данилов М.В., Капустин И.В., Грицай Д.И. Технология механизированных работ в сельском хозяйстве / - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. 288 с. URL: [^Ahttps://e.lanbook.com/book/171850^A](https://e.lanbook.com/book/171850). - ISBN 978-5-8114-8106-4: Б. ц. - Текст: электронный.

Книга из коллекции Лань - Ветеринария и сельское хозяйство. - [Б. м. : б. и.]. - <https://e.lanbook.com/book/148182>.

2. Гуляев, В. П. Сельскохозяйственные машины. Краткий курс : учебное пособие для вузов / В. П. Гуляев. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 240 с. — ISBN 978-5-8114-9076-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/184099>.

3. Горбачев И.В., Панов А.И. Сельскохозяйственные машины. Часть 1: учебное пособие; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева (Москва). - Москва: Реарт, 2017. 82 с. URL: <http://elib.timacad.ru/dl/local/d9388.pdf>.

### 7.2. Дополнительная литература

1. Вишняков А.С., Манасян С.К., Лисунов О.В., Демский Н.В. Обоснование и расчет параметров рабочих органов машин для уборки и послеуборочной обработки зерна: учебное пособие для студентов, обучающихся по всем направлениям подготовки; под общ. ред. д-ра техн. наук, акад. Н.В. Цугленка, Краснояр. гос. аграр. ун-т. - Красноярск: КрасГАУ, 2009. 148 с.

2. Бурков А.И., Сычугов Н.П. Зерноочистительные машины: конструкция, исследования, расчет и испытание. Киров: [б. и.], 2000. 258 с.

3. Сычугов Н.П., Сычугов Ю.В., Исупов В.И. Механизация послеуборочной обработки зерна и семян трав/ - Киров: ФГУИПП "Вятка", 2003. 358 с.

4. Долгов И.А. Расчет рабочих органов уборочных машин: учеб. пособие для студентов специальности 171000 - "С.-х. машины и оборудование". Ростов на Дону: ДГТУ, 2003. 123 с.

5. Адиньяев М.Д., Бердышев В.Е., Бумбар И.В.; ред. Тарасенко А.П. Сельскохозяйственные машины. Практикум. М.: Колос, 2000. 240 с.

6. Цифровое сельское хозяйство: состояние и перспективы развития: науч. издание / В.Ф. Федоренко, Н.П. Мишуров, Д.С. Буклагин, В.Я. Гольяпин, И.Г. Голубев. — Москва: ФГБНУ "Росинформагротех", 2019. — 316 с.: ил. — Авт. указаны на обороте тит. л.; Библиогр.: с. 299-313. — ISBN 978-5-7367-1503-9. — URL: <https://lib.rucont.ru/efd/714399>

7. Федоренко, В.Ф. Перспективы применения аддитивных технологий при производстве и техническом сервисе сельскохозяйственной техники: [науч. аналит. обзор] / И.Г. Го-

лубев; В.Ф. Федоренко. — Москва: ФГБНУ "Росинформагротех", 2018. — 143 с.: ил. — ISBN 978-5-7367-1403-2. — URL: <https://lib.rucont.ru/efd/679442>

1. 8. Колчина, Л.М. Современные технологии, машины и оборудование для возделывания овощных культур: справочник / Л.М. Колчина. — Москва: ФГБНУ "Росинформагротех", 2015. — 204 с.: ил. — ISBN 978-5-7367-1092-8. — URL: <https://lib.rucont.ru/efd/327072>

### **7.3. Нормативные правовые акты**

Для дисциплины «Механизация технологических процессов» следующие нормативно-правовые акты.

1. Постановление Правительства Российской Федерации от № 996 25.08.2017 г. «Об утверждении Федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства на 2017-2025 годы».

2. Распоряжение Правительства Российской Федерации № 1455 от 07.07.2017 г. «Стратегия развития сельскохозяйственного машиностроения России на период до 2030 года».

3. Приказ Министерства сельского хозяйства Российской Федерации № 3 от 12.01.2017 г. «Об утверждении Прогноза научно-технологического развития агропромышленного комплекса Российской Федерации на период до 2030 года».

4. Приказ Министерства сельского хозяйства Российской Федерации № 3 от 12.01.2017 г. «Об утверждении Прогноза научно-технологического развития агропромышленного комплекса Российской Федерации на период до 2030 года».

### **7.4. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям**

1. Алдошин Н.В., Золотов А.А., Манохина А.А., Панов А.И., Щиголов С.В., Лылин Н.А., Пляка В.И. Энергетическая оценка производства продукции растениеводства: Методические указания. М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2018. 60 с.

## **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

Для аудиторного и самостоятельного изучения дисциплины необходимо информировать студентов о наличии и возможности использования ресурсов Интернет, таких как информационно-справочные и поисковые ресурсы, в том числе по системам машин, средствам механизации процессов, научно-информационном обеспечении проблем механизации и автоматизации сельского хозяйства.

Рекомендуется использовать следующие электронные ресурсы, находящиеся в открытом доступе в сети Интернет:

1. Автоматизированная справочная система «Сельхозтехника» <http://www.agrobase.ru>

2. Электронные каталоги «ЦНБ РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева» <http://www.library.timacad.ru> и другие.

3. Электронный каталог «Публикации ЦНСХБ» <http://www.cnsheb.ru> (открытый доступ).

## **9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Таблица 8

№	Наименование	Наименование	Тип	Автор	Год
---	--------------	--------------	-----	-------	-----



п/п	раздела учебной дисциплины	программы	программы		разработки
1	Все разделы	MS Office Power Point Microsoft Word, Microsoft Excel, Miro, Kahoot, Mentimeter, Zoom	Оформительская	Microsoft	2007-2020

## 10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Таблица 9

### Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Уч. корпус № 1, выставочно-демонстрационный комплекс	Плуг ПЛП-6-35. Инв. номер 310134000
Уч. корпус № 1, выставочно-демонстрационный комплекс	Культиватор растениепитатель навесной. Инв. номер 410134000001630
Уч. корпус № 1, выставочно-демонстрационный комплекс, класс фирмы «Amazone»	Высевающие аппараты сеялок Amazone, Kuhn, Gaspardo Высевающая секция с FGS. Инв. номер 210134000002504
Уч. корпус № 1, выставочно-демонстрационный комплекс	Опрыскиватель навесной. Инв. номер 210134000002744. Демонстрационная секция. Инв. номер 210134000002651
Уч. корпус № 22, павильон кафедры	Комбайн зерноуборочный ДОН-1500. Инв. номер 410124000602915
Уч. корпус № 22, павильон кафедры	Комбайн самоходный КСК-100. Инв. номер 410124000602917
Уч. корпус № 22, павильон кафедры	Комбайн зерноуборочный НИВА-5. Инв. номер 410134000001468
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова	Читальные залы библиотеки
Общежитие № 4, 5	Комната для самоподготовки

Для самостоятельной работы студентов предусмотрены читальный зал Центральной научной библиотеки имени Н.И. Железнова РГАУ МСХА имени К.А. Тимирязева и комнаты самоподготовки студентов в общежитиях, или, аудитории на кафедрах с доступом в интернет.

## 11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

Дисциплина «Механизация технологических процессов» является одной из основополагающих для студентов, обучающихся по направлению 35.03.06 Агроинженерия, направленностей «Электрооборудование и электротехнологии», «Автоматизация и роботизация технологических процессов». В этом курсе студент теоретически и практически осваивает процессы, машины и сред-

ства, применяемые при производстве продукции растениеводства, приобретает умения по комплектованию, регулировке и эффективному использованию почвообрабатывающих машинно-тракторных агрегатов.

Для успешного освоения дисциплины студенту рекомендуется:

1. Активно изучать теоретический материал в рекомендуемой и дополнительной литературе. Самостоятельно вычерчивать схемы изучаемых почвообрабатывающих машин.
2. На лабораторных работах и практических занятиях обдуманно выполнять задания, анализировать полученные результаты.
3. Максимально использовать возможности учебной практики по получению первичных профессиональных умений и навыков.
4. Посетить выставки сельхозмашин «Золотая осень», «Агросалон» и т.п.

Самостоятельная работа предполагает проработку материала, подготовку докладов и сообщений, выполнение домашних заданий.

### **Виды и формы отработки пропущенных занятий**

Пропущенную лекцию, студент отрабатывает, переписав конспект, дополнительно изучив пропущенную тему с использованием литературных источников, и ответив на вопросы ведущего преподавателя.

Студент, пропустивший лабораторную работу обязан изучить материал пропущенного занятия, разобрав методику и порядок выполнения заданий, подготовить конспект по изученной на занятии теме, затем прийти на ближайшую консультацию преподавателя, ведущего занятия, и ответить на вопросы по пропущенному материалу.

В случае пропуска лабораторной работы, проведение которой связано с использованием лабораторного оборудования и подготовкой исследуемого материала, отработка возможна только в отдельно назначенное время или с другой группой, где данная работа еще не проводилась.

## **12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине**

Преподавание курса «**Механизация технологических процессов**» основано на максимальном использовании активных форм обучения и самостоятельной работы студентов. Для этого разрабатываются необходимые методические материалы, позволяющие студентам под руководством и консультированием преподавателей самостоятельно осуществлять поиск необходимой информации и принимать обоснованные решения по конкретным ситуациям основой этого является теоретический материал, изучаемый студентами.

Изучение курса сопровождается постоянным контролем за самостоятельной работой студентов, разбором и обсуждением выполненных заданий лабораторных работ, с последующей корректировкой принятых ошибочных решений.

**Программу разработал:** Манохина А.А., д.с.-х.н., доцент, профессор

---