



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 эксплуатации машинно-тракторного парка и высоких технологий в  
растениеводстве



УТВЕРЖДАЮ:  
Проректор по науке  
и инновационному развитию

С.Л. Белопухов

«20» августа 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.В.01 Технологии и средства механизации сельского хозяйства**

для подготовки кадров высшей квалификации  
ФГОС ВО

Направление подготовки: 35.06.04 Технологии, средства механизации  
и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве

Направленность программы: Технологии и средства механизации сельского  
хозяйства

Год обучения: - 2

Семестр обучения: - 4

Язык преподавания - русский

Авторы рабочей программы:

Левшин А. Г. доктор технических наук, профессор;

Скороходов А. Н. доктор технических наук, профессор;

Гаспарян И.Н., доктор сельскохозяйственных наук, доцент.

«\_28\_»\_августа\_2018 г.

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины Блока Б1. «Дисциплины (модули)» аспирантам очной формы обучения.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации) по направлению подготовки 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 18 августа 2014 г. №1018 и зарегистрированного в Минюсте России 1 сентября 2014 г. № 33916.

Программа обсуждена на заседании кафедры эксплуатации машинно-тракторного парка и высоких технологий в растениеводстве протокол от «28» августа 2018 г., № 1.

Зав. кафедрой, доктор технических наук, профессор

Левшин А. Г., \_\_\_\_\_ «\_28\_»\_августа\_2018 г.

Рецензент: Дидманидзе О.Н., д.т.н., профессор, академик РАН

«\_28\_»\_августа\_2018 г.

**Проверено:**


Начальник учебно-методического отдела  
Управления подготовки кадров  
высшей квалификации




С.А. Дикарева

(подпись)

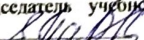
Согласовано:

И.о. директора института механики и  
энергетики имени В.П. Горячкина, к.т.н., доцент Ю.В. Катаев  «  
« 28 » августа 2018 г.

Программа обсуждена на заседании Ученого совета института механики и  
энергетики имени В.П. Горячкина, протокол от « 28 » августа 2018 г., № 1\_

Секретарь ученого совета института, к.т.н.,  
профессор С.А. Андреев  « 28 » августа 2018 г.

Программа принята учебно-методической комиссией института  
механики и энергетики имени В.П. Горячкина,  
протокол от « 28 » августа 2018 г., протокол № 1\_

Председатель учебно-методической комиссии Е.П. Парлюк к.э.н.,  
доцент  « 28 » августа 2018 г.

Заведующий кафедрой Левшин А. Г., доктор технических наук,  
профессор  « 28 » августа 2018 г.



Зав. отделом комплектования ЦНБ

Л.Л. Иванова

Содержание

АННОТАЦИЯ .....	5
1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ .....	6
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП .....	6
3. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ .....	7
4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВХОДНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ .....	7
5. ФОРМАТ ОБУЧЕНИЯ .....	8
6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, ВИДЫ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ И ФОРМ ИХ ПРОВЕДЕНИЯ .....	12
7.1 Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ .....	12
7.2 Содержание дисциплины .....	13
7.3 Образовательные технологии .....	22
7.4 Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины .....	23
7.5 Контрольные работы .....	26
8. ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ И ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ .....	28
9. РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ .....	38
9.1 Перечень основной литературы .....	38
9.2 Перечень дополнительной литературы .....	39
9.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» .....	39
9.4 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса .....	40
9.5 Описание материально-технической базы .....	40
9.5.1 Требования к аудитории .....	40
9.5.2 Требования к специализированному оборудованию .....	40
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ АСПИРАНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ПО ДИСЦИПЛИНЫ .....	40
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....	41

## АННОТАЦИЯ

Учебная дисциплина «Технологии и средства механизации сельского хозяйства» Б1.В.01 является важной составной частью Учебного плана подготовки аспирантов по направлению подготовки 35.06.04 - Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве, направленности программы Технологии и средства механизации сельского хозяйства.

Основная задача учебной дисциплины – освоение аспирантами теоретических и практических знаний в области технологий, средств механизации и энергетического оборудования в сельском, лесном и рыбном хозяйстве. Дисциплина «Технологии и средства механизации сельского хозяйства» в системе технических наук изучает теоретические основы обоснования качества, производительности и затрат различных ресурсов при производстве сельскохозяйственной продукции. Излагаются вопросы организации и управления технологическими и производственными процессами. Аспиранты получают представление о системном подходе к реализации производства в конкретных природно-климатических условиях. Рассматриваются производственные ситуации.

Общая трудоемкость учебной дисциплины «Технологии и средства механизации сельского хозяйства» составляет 6 зачетных ед., в объеме 216 часов.

Контроль знаний аспирантов проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

Текущая аттестация аспирантов – оценка знаний и умений проводится постоянно на практических занятиях с помощью тестовых заданий, решению типовых задач, а также оценки самостоятельной работы аспирантов.

Промежуточная аттестация аспирантов проводится в форме итогового контроля по дисциплине – кандидатского экзамена.

**Ведущие преподаватели:** Левшин А.Г. доктор технических наук, профессор, Скороходов А.Н. доктор технических наук, профессор кафедры эксплуатации машинно-тракторного парка и высоких технологий в растениеводстве.

## 1. Цель и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины Б1.В.01 «Технологии и средства механизации сельского хозяйства» является освоение аспирантами теоретических и практических знаний, приобретение умений и навыков в области высокоэффективного использования техники при реализации высоких технологий и оборудования в сельском хозяйстве в соответствии с современными требованиями ресурсосбережения и охраны окружающей среды.

Задачи дисциплины – выбор адаптированных к местным условиям ресурсосберегающих современных технологий возделывания сельскохозяйственных культур; обоснование оптимального по критериям ресурсосбережения и высокой производительности состава и режимов работы основных типов машинно-тракторных агрегатов (МТА); обоснование оптимального состава технологических агрегатов (комплексов машин и агрегатов) с учетом зональных условий и финансовых ресурсов предприятий; обоснование ресурсосберегающих методов, технологий и средств технического и технологического обслуживания процессов и производств.

**2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программе подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (далее программа аспирантуры).**

Дисциплина Б1.В.01 «Технологии и средства механизации сельского хозяйства» включена в перечень ФГОС ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации), в Блок 1 «Дисциплины (модули)» вариативной части. Реализация в дисциплине «Технологии и средства механизации сельского хозяйства» требований ФГОС ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации), ОПОП ВО и Учебного плана по направлению подготовки 35.06.04 - Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина, являются: «Методология, методы и средства научных исследований технологий и средств механизации», «Теория инженерного эксперимента» и специальные дисциплины, полученные в процессе освоения образовательной программы специалитета или магистратуры.

Знания и навыки, полученные аспирантами при изучении данного курса, необходимы при подготовке к сдаче кандидатского экзамена по специальности и написанию научно-квалификационной работы (диссертации) по направлению подготовки: 35.06.04 - Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве.

Дисциплина является основополагающей в учебном плане подготовки аспирантов по направлению подготовки 35.06.04 - Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве, программе аспирантуры 05.20.01 - Технологии и средства механизации сельского хозяйства.

Особенностью учебной дисциплины «Технологии и средства механизации сельского хозяйства» является техническая и сельскохозяйственная направленность. Аспирантам в области технологии и средства механизации сельского хозяйства необходимо освоение методов оценки и оптимизации параметров и режимов работы технических средств и технологических комплексов, проектирования производственных процессов. Это предполагает знания принципов и методов моделирования производственных процессов.

### 3. Общая трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов, из которых 19 часов составляет контактная работа аспиранта с преподавателем (6 часов занятия лекционного типа, 6 часов занятия практического типа и 6 часов – семинарского), 1 час – контактная работа в период аттестации) 197 час составляет самостоятельная работа аспиранта, в том числе 36 часов подготовка к кандидатскому экзамену.

### 4. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотносимые с планируемыми результатами освоения образовательной программы аспирантуры

Дисциплина должна формировать следующие компетенции:

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

ОПК-1 - способностью планировать и проводить эксперименты, обрабатывать и анализировать их результаты;

ОПК-2 - способностью подготавливать научно-технические отчеты, а также публикации по результатам выполнения исследований;

ПК-1 - способностью проводить исследования свойств сельскохозяйственных сред и материалов, продуктов растениеводства и животноводства, условий функционирования средств механизации технологических процессов, а также разрабатывать теории и методы технико-технологического воздействия на среду и объекты сельскохозяйственного производства;

ПК-2 - готовностью обосновывать операционные технологии и процессы в растениеводстве, животноводстве и мелиорации, технологии и технические средства для первичной обработки продуктов, сырья и отходов сельскохозяйственного производства;

ПК-3 способностью обосновывать параметры и режимы работы сельскохозяйственных и мелиоративных машин, рабочих органов, технологического оборудования и других средств механизации, а также разрабатывать методы их оптимизации, повышения надежности и эффективности производственных процессов;

ПК-4 - способностью прогнозировать направления развития технологий и систем машин, разрабатывать и совершенствовать методы, средства испытаний, контроля и управления качеством работы.

Освоение учебной дисциплины «Технологии и средства механизации сельского хозяйства» направлено на формирование у аспирантов компетенций, представленных в таблице 1.

Контроль знаний аспирантов проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

Текущая аттестация аспирантов – оценка знаний и умений проводится постоянно на практических занятиях с помощью тестовых заданий, решению типовых задач, оценки самостоятельной работы аспирантов.

Промежуточная аттестация аспирантов проводится в форме итогового контроля по дисциплине – кандидатского экзамена.

### 5. Входные требования для освоения дисциплины, предварительные условия.

Курс предполагает наличие у аспирантов знаний и умений по дисциплинам:

1. Математические и естественнонаучные (математика, информатика, физика, химия, биология с основами экологии, теоретическая механика);

2. Общепрофессиональные (начертательная геометрия и инженерная графика, механика, теплотехника, гидравлика, электротехника, электроника и автоматика, метрология, стандартизация и сертификация);

3. Специальные (технологии производства продукции растениеводства, технологии и средства механизации в животноводстве, тракторы и автомобили, сельскохозяйственные машины, эксплуатация машинно-тракторного парка, надежность и ремонт машин, экономика, организация и управление производством).

Таблица 1

Планируемые результаты обучения по дисциплине «Технологии и средства механизации сельского хозяйства», соотносимые с планируемыми результатами освоения образовательной программы аспирантуры

№ п/п	Индикатор компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ЭК-1	способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	методы системного подхода и анализа современных научных достижений, генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач	Применять методы системного подхода и анализ современных научных достижений, генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач	Навыки системного анализа, анализу современных научных достижений, генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач
2.	ОПК-1	способностью планировать и проводить эксперименты, обрабатывать и анализировать их результаты	методы планирования, методы проведения опытов и экспериментов, методы обработки и анализа опытных данных	планировать и проводить эксперименты, обрабатывать и анализировать их результаты	Навыками планирования и проведения экспериментов, обработки и анализа их результатов

3.	ОПК-2	способностью подготавливать научно-технические отчеты, а также публикации по результатам выполнения исследований	Правила и требования к оформлению научно-технического отчета и подготовки рукописи к изданию	оформить научно-технический отчет о проведенном эксперименте и подготовить материалы к публикации по результатам выполнения исследований	Навыками оформления научно-технического отчета, а также публикации результатов выполненного исследования
4.	ПК-1	способностью проводить исследования свойств сельскохозяйственных сред и материалов, продуктов растениеводства и животноводства, условий функционирования средств механизации технологических процессов, а также разрабатывать теории и методы технологического воздействия на среду и объекты сельскохозяйственного производства	методы воздействия технических средств на среду и объекты сельскохозяйственного производства	анализировать альтернативные теории и методы воздействия на среду и объекты сельскохозяйственного производства для решения исследовательских и практических задач	навыками анализа альтернативных теорий и методов воздействия на среду и объекты сельскохозяйственного производства для решения исследовательских и практических задач
5.	ПК-2	готовностью обосновывать операционные технологии и процессы в растениеводстве, животноводстве и мелиорации, технологии и технические средства для первичной обработки сельскохозяйственного производства	основные проблемы разработки операционных технологий и процессов в растениеводстве, животноводстве и мелиорации, создания технологий и технических средств первичной обработки продуктов, сырья и отходов сельскохозяйственного производства	разрабатывать требования к операционным технологиям и процессам в растениеводстве, животноводстве и мелиорации, к технологиям и техническим средствам первичной обработки продуктов, сырья и отходов сельскохозяйственного производства	методами оценки эффективности инженерных решений

			новелства		
6.	ПК-3	способностью обосновывать параметры и режимы работы сельскохозяйственных и мелиоративных машин, рабочих органов, технологического оборудования и других средств механизации, а также разрабатывать методы их оптимизации, повышения надежности и эффективности функционирования агропродовольственных процессов	основные проблемы создания технических средств для сельского хозяйства, энерго- и ресурсосбережения, эффективной эксплуатации машин и оборудования	выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах, критически оценивать актуальность поступающей информации, выявлять взаимосвязи от потребностей, применять стандартные методы и приемы для решения профессиональных задач	методами оценки эффективности инженерных решений
7.	ПК-4	способностью прогнозировать направление развития технологий и систем машин, разрабатывать и совершенствовать методы, средства испытаний, контроля и управления качеством работы	проблемы совершенствования технологий, систем машин, методов, средств испытаний, контроля и управления качеством работы	разрабатывать требования к технологиям и системам машин, методам, средствам испытаний, контроля и управления качеством работы	методами оценки эффективности инженерных решений

## 6. Формат обучения

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечиваются электронными и (или) печатными образовательными ресурсами и формами, адаптированными к ограничениям их здоровья.

7. Содержание дисциплины, виды учебных занятий и формы их проведения.

### 7.1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зач.ед. (216 час), их распределение по видам работ представлено в таблице 2.

Таблица 2

#### Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ

Вид учебной работы	Трудоемкость	
	зач. ед.	час.
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>6</b>	<b>216</b>
<b>Аудиторные занятия</b>	<b>0,53</b>	<b>19</b>
Лекции (Л)	0,17	6
Практические занятия (ПЗ)	0,17	6
Семинарские занятия (СЗ)	0,17	6
В т. ч. контактная работа в период аттестации	0,02	1
<b>Самостоятельная работа (СРА)</b>	<b>5,47</b>	<b>197</b>
в том числе:		
самоподготовка к текущему контролю знаний	4,47	161
подготовка к кандидатскому экзамену	1	36
Вид контроля		кандидатский экзамен

## 7.2. Содержание дисциплины

Тематический план дисциплины

Таблица 3

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего, час	Контактная работа, час			Самостоятельная работа, час
		Лекция	ПЗ	СЗ	
Введение	10	1			9
Раздел 1. Основные направления развития технологий и средств механизации сельскохозяйственного производства	30		2	2	26
Раздел 2. Свойства сельскохозяйственных материалов и сред	20	1	2		17
Раздел 3. Энергетические средства механизации сельскохозяйственного производства	40	1		4	35
Раздел 4. Технологии и средства механизации процессов сельскохозяйственного производства (по отраслям*)	60	2			58
Раздел 5. Методы исследований и испытания сельскохозяйственных машин и оборудования	19	1	2		16
Подготовка к кандидатскому экзамену	36				36
Контактная работа в период аттестации	1			1	
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>216</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>197</b>

### Содержание дисциплины Лекционные занятия

#### Введение

Основу программы составляют положения Федеральных и национально-региональных блоков дисциплин Государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки: 35.06.04 - Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве.

#### Раздел 1. Основные направления развития технологий и средств механизации сельскохозяйственного производства

**Тема 1.1. Экстенсивные и интенсивные факторы развития с/х.** Энерговооруженность труда. Современное состояние технологий и средств механизации в сельскохозяйственном производстве. Зональные технологии и средства механизации. Система технологий и машин. Экстенсивные и интенсивные факторы развития с/х. Отечественный и зарубежный опыт в области развития технологий и технических средств. Технологические адаптеры. Координатная система земледелия.

**Тема 1.2. Общие понятия о теории технологических процессов.** Пути повышения эффективности механизированного производства продуктов в растениеводстве и животноводстве. Высокие и интенсивные технологии. Технологические процессы, как часть производственных процессов. Общие понятия о теории технологических процессов, выполняемых с/х машинами. Индустриально-поточные способы механизированных процессов в сельскохозяйственном производстве. Организация механизированных работ в сельскохозяйственном производстве. Методы и средства обеспечения безопасности жизнедеятельности в с/х производстве.

**Тема 1.3. Методы и параметры оценки и математического описания технологических процессов** Управление качеством производства с.-х. продукции и выполнения механизированных работ. Методы оценки топливно-энергетической эффективности технологий и технических средств. Экологическая оценка технологий и технических средств. Стандартизация и сертификация технологий и технических средств.

Модели долгосрочного прогнозирования параметров и структуры парка средств комплексной механизации в сельскохозяйственном производстве.

Методы и параметры оценки и математического описания технологических процессов. Оптимизация технологических процессов и требований к регулировочным параметрам рабочих органов и режимам работы с/х машин.

Оптимизация средств и состава машинно-тракторного парка предприятий и их структурных подразделений разной формы собственности.

#### Раздел 2. Свойства сельскохозяйственных материалов и сред

**Тема 2.1. Развитие идей академика В.П. Горячкина в современной земледельческой механике.** Научные школы российских и зарубежных ученых.

Условия работы с/х агрегатов. Агроклиматические факторы производства с/х продукции и методы их определения. Характеристики агроландшафта. Технологические свойства почвы и технологических материалов.

**Тема 2.2. Методы и средства изучения и математического описания свойств сельскохозяйственных сред и материалов.** Методы и средства изучения и математического описания свойств сельскохозяйственных сред и материалов в статике и динамике. Экспресс методы оценки компонентов почвы, растений, животных, микроорганизмов. Метрологическое обеспечение для определения свойств сред и технологических материалов. Методика построения математических моделей создания и функционирования сельскохозяйственных машин и машинных агрегатов, как динамических или статических систем.

**Тема 2.3. Нормообразующие показатели и оценка конкретных условий использования сельскохозяйственной техники.**

#### Раздел 3. Энергетические средства механизации сельскохозяйственного производства

**Тема 3.1. Классификация энергетических средств.** Классификация энергетических средств по назначению, энергетическим и силовым параметрам, по типу двигателей. Энергонасыщенность энергетических средств и МТА. Мощностные параметры двигателей тракторов, автомобилей, тепло и электроустановок, мобильных средств малой механизации. Основные технические характеристики двигателей, их регулирование, конструктивные особенности.



Концепция развития двигателей, их применение. Характеристика агрегатов трансмиссии и ходовой части тракторов, автомобилей и самоходных сельскохозяйственных машин, их влияние на эксплуатационные показатели.

**Тема 3.2. Тяговые характеристики тракторов.** Тяговые характеристики тракторов, их построение, использование. Особенности тягово-динамических характеристик колесных и гусеничных тракторов. Тяговый и энергетический баланс трактора. Внешние силы, действующие на трактор. Тяговая динамика трактора. Внешние динамические воздействия на трактор. Влияние колебаний на показатели работы двигателя и трактора. Полный тяговый КПД колесных и гусеничных тракторов. Отдельные составляющие тягового КПД. Методика их определения и влияющие на них факторы. Особенности тяговой характеристики трактора при работе с ВОР. Пути снижения затрат энергии тракторными двигателями.

**Тема 3.3. Проходимость и плавность хода.** Влияние конструктивных параметров машин и эксплуатационных факторов на показатели проходимости. Плавность хода. Влияние колебаний на человека. Методы снижения уровня вибраций. Маневренность сельскохозяйственных агрегатов. Проблемы устойчивости и управляемости. Статическая и динамическая устойчивость. Силы и моменты, действующие при повороте. Эргономические характеристики систем управления мобильных машин. Автоматическое управление сельскохозяйственными агрегатами.

Технологические свойства мобильных энергетических средств. Показатели технологических свойств. Зависимость технологического уровня от технических характеристик и конструктивных параметров энергетических средств, условий труда механизаторов и уровня автоматизации. Гидравлические системы, основные их схемы, кинематическое исследование и силовой расчет.

**Тема 3.4. Анализ, синтез и оптимизация параметров машинных агрегатов, комплексов и поточных линий.** Кинематика агрегатов и методика определения оптимальных соотношений между скоростями и массами машинных агрегатов. Методика построения математических моделей создания и функционирования МТА как динамических или статических систем.

Требования безопасности к тракторам и другим сельхозмашинам. Санитарно-гигиенические нормы условий труда механизаторов. Методы и технические средства испытаний тракторов и мобильных сельскохозяйственных машин.

**Тема 3.5. Производительность МТА.** Производительность машинно-тракторного агрегата и методы ее определения. Баланс времени смены. Основные пути увеличения производительности. Эксплуатационные затраты при работе агрегатов.

**Раздел 4. Технологии и средства механизации процессов сельскохозяйственного производства.**

**Тема 4.1. Операционные технологии и средства механизированной обработки почвы.**

Технологии и процессы обработки почвы для возделывания сельскохозяйственных культур в различных зонах страны. Классификация почвообрабатывающих машин и орудий. Геометрические формы и размеры

рабочих поверхностей. Расположение рабочих органов: корпусов плугов, зубчатых и дисковых бороз, лап культиваторов. Особенности рабочих органов для работы на повышенных скоростях. Активные рабочие органы. Сочетание операций обработки почвы. Силы, действующие на рабочие органы и почвообрабатывающие агрегаты. Условия равновесия рабочих органов и машин. Кинематика и динамика почвообрабатывающих агрегатов, энергетические и эксплуатационно-технические показатели работы почвообрабатывающих машин. Совокупные затраты энергии на обработку почвы. Проектирование почвообрабатывающих агрегатов. Моделирование процессов работы почвообрабатывающих агрегатов. Многофакторная оптимизация параметров и режимов работы агрегатов. Операционные технологии машинной обработки почвы. Пути снижения затрат труда и энергии при обработке почвы. Качественные показатели обработки почвы. Минимальная, почвосберегающая и энергосберегающая обработка почвы.

**Тема 4.2. Технологии и средства механизированного внесения удобрений и защиты растений от вредителей и болезней.**

Основные виды удобрений, мелиорантов, адехимикатов и их свойства. Механические свойства органических и минеральных удобрений. Агротехнические требования к выполнению технологических процессов. Способы внесения удобрений (поверхностное, внутри почвенное, локальное, ленточное и др.), требования к качеству выполнения технологических процессов применения удобрений и средств защиты растений. Алгоритмы настройки машин химизации. Режимы работы машин. Методы оценки равномерности распределения удобрений. Машин для внесения органических удобрений, агротехнические требования, типы рабочих органов и их регулировки. Теория и методы проектирования рабочих органов.

Методы защиты растений. Применяемые средства и их использование, рабочие органы и машины. Дефолиация и десикация растений. Химические и биологические методы защиты растений. Способы нанесения адехимикатов на растения опрыскивание и опыливание. Интегрированная защита растений от болезней и вредителей. Экономический порог эффективности. Критерий применимости. Классификация и комплексы машин и агрегатов для внесения в почву удобрений, мелиорантов и химических средств защиты растений. Операционные технологии внесения в почву удобрений и защиты растений. Технология и технические средства дифференцированного внесения удобрений и химических средств защиты растений с применением системы позиционирования. Техника безопасности и индивидуальные средства защиты при работе с удобрениями и средствами химической защиты растений и защита окружающей среды.

**Тема 4.3. Операционные технологии посева и посадки с.-х. культур.**  
Агротехнические требования к посевному и посадочному материалу. Способы посева и посадки. Агротехнические требования, рабочие процессы машин. Всеваяющие аппараты для рядового и гнездового посева. Теория катушечного аппарата. Пневматические всеваяющие аппараты. Устройства для

гнездового перекрестного посева. Агротехнические требования для заделки семян. Виды сошников, условия равновесия. Силы, действующие на заделывающие органы. Устойчивость их хода. Агротехнические и производственные требования к машинным агрегатам для посева и посадки сельскохозяйственных культур. Операционные технологии. Комплексы машин и агрегаты для посева и посадки сельскохозяйственных культур, их классификация. Рассадопосадочные машины. Теория рабочего процесса высаживающего аппарата. Условия заделки растений в почву. Допустимая скорость движения машины. Проектирование машин, агрегатов, комплексов для посева и посадки сельскохозяйственных культур, для различных условий и типов сельскохозяйственных предприятий. Подготовка посевных и посадочных агрегатов к работе.

**Тема 4.4. Совмещение механизированных процессов обработки почвы, внесения удобрений, посадки и посева.**

Значение совмещения рабочих процессов. Агротехнические требования. Обоснование целесообразности совмещения рабочих процессов. Рабочие органы, дополнительные устройства для совмещенных процессов. Комбинированные агрегаты для выполнения совмещенных процессов обработки почвы, внесения удобрений и посева сельскохозяйственных культур. Совмещение рабочих процессов при посеве с внесением удобрений, гербицидов. Относительное расположение семян, удобрений, гербицидов. Совмещение операций при проведении культиваций пропашных культур: рыхление почвы, подрезание сорняков, внесение удобрений, внесение гербицидов, окуливание растений, нарезка полевых борозд, местное уплотнение почвы. Технологические, кинематические, динамические, энергетические принципы построения и применения агрегатов для выполнения совмещенных операций.

**Тема 4.5. Схемы технологических процессов и средства механизации орошения сельскохозяйственных культур.**

Орошение. Оросительные системы. Их назначение и конструктивные элементы. Полив. Способы полива растений: самотечный, поверхностный (по бороздкам, полосами, затопление), подпочвенный капиллярный и дождевание. Насосные станции. Режимы орошения. Виды их, схемы. Разборные передвижные и стационарные трубопроводы. Дождевательные машины. Основные требования к дождевательным машинам. Техническая эксплуатация дождевательных машин и насосных станций.

**Тема 4.6. Технологии и средства механизация уборки зерновых культур и трав.**

Технологические свойства зерновых культур и трав. Способы уборки зерновых культур и трав, условия применения. Направления совершенствования способов и технических средств уборки. Зональные технологии уборки, комплексы машин. Комплексы машин для уборки зерновых культур. Рабочие процессы зерно- и кукурузоуборочных комбайнов и комплексов машин для уборки кормовых культур. Условия среза растений: подача площади нагрузок, высота среза.

Факторы, определяющие сгребание и образование валка. Скорость движения машин, условия образования прямолинейного валка. Подбор растений. Типы подборщиков. Условие чистого подбора. Кинематический режим работы подбирающих устройств. Уравнение вымолота и сепарации зерна в барабанных и роторных молотильно-сепарирующих устройствах. Энергозатраты на работу барабанов, роторов и битеров. Уравнение сепарации зерна из грубого и мелкого соломистого вороха. Зависимость потерь зерна от регулировочных параметров и приведенной подачи. Пути снижения потерь. Прессование растений. Плотность прессования. Силовые и энергетические параметры при прессовании. Отрыв початков. Условие отрыва. Смятие обертки и вымолот зерна. Уборка кукурузы на зерно зерноуборочными комбайнами. Измельчение растительных остатков. Типы измельчающих устройств. Длина резки, регулирование длины. Энергоемкость измельчения растений. Комплекс машин для уборки зерна различных культур. Переоборудование машин на уборку различных культур. Совокупные затраты энергии на уборку 1 т зерна. Сравнительные показатели энергетической эффективности уборки зерновых культур и трав различными технологиями. Современные технологии и комплексы машин для уборки кукурузы. Особенности агрегатирования уборочных машин при интенсивных технологиях возделывания с.-х. культур.

**Тема 4.7 Механизация послеуборочной обработки семенного и продовольственного зерна и семян трав.** Механизация послеуборочной обработки семенного и продовольственного зерна и семян трав. Свойства зерна как объекта сушки, очистки и хранения. Рабочие процессы машин предварительной первичной и вторичной очистки зерна; зерносушилок, зерноочистительных агрегатов и зерносушильных комплексов. Требования к чистоте очистки семян и товарного зерна. Признаки делимости зерновых смесей, их статические характеристики. Разделение смесей по размерам, по аэродинамическим свойствам, по поверхности, по форме, по цвету. Движение зерна по решетам, в ячеистых поверхностях. Способы удаления зерен застрявших в отверстиях.

Схемы размещения решет и триеров. Пропускная способность зерноочистительных машин и агрегатов. Основы теории сушки. Различные виды сушки. Температура теплоносителя. Уравнения и кривые сушки, экспозиции сушки. Пропускная способность сушилок. Тепловой баланс сушильного агрегата. Расход теплоты и топлива. Пути снижения теплоты. Использование возобновляемых источников тепла. Современные комплексы машин для очистки, сортирования и сушки зерна.

Основы проектирования комплекса машин и организация работ по послеуборочной обработке зерна. Определение числа поточных линий, выбор структуры предприятия обработки зерна и семян, а также технологического оборудования для поточных линий предприятий. Протравливание семян, различные его виды. Теория сухого и мокрого протравливания. Основные принципы планирования и организации работ на механизированных пунктах послеуборочной обработки зерна. Методы испытания зерноочистительных машин, агрегатов и комплексов.

**Тема 4.8. Операционные технологии механизация возделывания корне- и клубнеплодов.**

Технологические свойства клубней картофеля, корней сахарной свеклы и корнеплодов овощных культур, ботвы и почвенных комков. Агротехнические

требования к уборке корнеклубнеплодов. Применяемые рабочие органы для уборки ботвы, клубней и корней сахарной свеклы. Технологические схемы машин. Теория вибрационного лемеха, отделения комков почвы, растительных остатков и твердых примесей.

Комплексы машин для уборки корнеклубнеплодов. Расчет машин. Кинематические, динамические, энергетические параметры. Проектирование комплекта машин, планирование и организация работ машинной уборки корне- и клубнеплодов.

#### **Тема 4.9. Механизация возделывания и уборки овощей.**

Технологические свойства овощных культур, агротехнические требования к их уборке. Рабочие процессы корне- и клубнеуборочных машин. Режимы выкапывания клубней, сепарации почвы, отделения ботвы и комков, разделения овощей по размерам и форме.

Комплексы машин для возделывания и уборки овощей. Параметры и режимы основных узлов. Кинематические, динамические, энергетические и эксплуатационно-технические основы агрегатирования овощеуборочных машин. Оценка производительности и качества уборки. Снижение повреждаемости и потери овощей. Планирование и организация работ.

#### **Тема 4.10. Механизация возделывания и уборки лубяных культур и хлопчатника.**

Технологические свойства лубяных культур и хлопка, требования к их уборке. Способы уборки лубяных культур и хлопка. Комплексы машин для возделывания и уборки лубяных культур и хлопка. Основы теории шпиндельных хлопкоуборочных, куракоуборочных машин и ворохоочистителей.

Рабочие процессы льноуборочных машин. Теория тербления стеблей, очеса коробочек, приготовление тресты. Режимы работы льняных, трельяных и куделеприготовительных машин.

Хлопчатник: агротехника его возделывания, растение, плодовые коробочки, хлопок, их свойства. Агротехника возделывания лубяных культур.

Основы проектирования комплекса машин для уборки лубяных культур и хлопка. Технологические схемы коноплеуборочных, кенафоуборочных машин. Планирование и организация работ механизированной уборки лубяных культур и хлопка.

#### **Тема 4.11 . Технологии и средства механизации для работ в многолетних насаждениях.**

Механико-технологические свойства многолетних растений как объектов взаимодействия с машинами. Особенности технологий возделывания садов, ягодников, питомников, винограда, чая. Агротехнические требования к машинам для возделывания плодовых, ягодных культур и других многолетних насаждений. Способы и технические средства для ухода за почвой, растениями и уборки урожая плодовых ягодных и других культур.

Общее устройство машин для ухода за почвой в садах, ягодниках, виноградниках, питомниках и на чайных плантациях. Особенности эксплуатации машин для работы в многолетних насаждениях. Машин для ухода за кроной деревьев, кустарников и земляники. Технические средства для рационализации уборки плодов и ягод. Технологические и рабочие процессы машин для позиционной и непрерывной уборки урожая плодовых, ягодных растений, винограда и чая.

Критерии оценки работы отдельных систем машин по уходу за растениями и уборке урожая.

Вибрационные машины. Формирователи плодо- и ягодоуборочных машин, конструкция, теория и расчет.

Методы и теоретические основы процессов отделения плодов и ягод. Вибрационные стряхиватели и активаторы ягодоуборочных машин и ягодоуборочных комбайнов. Взаимодействие генератора колебаний с растениями. Показатели работ уборочных машин. Транспортировка собранного урожая.

Погрузочные средства. Организация погрузочно-транспортных работ. Товарная обработка плодов и ягод. Машин для формирования кроны многолетних насаждений.

Зональные особенности использования машин в садоводстве. Состояние и перспективы развития технических средств опрыскивания садов, ягодников и питомников.

Современные методы постановки экспериментов и испытаний технических средств для механизации работ в садоводстве, ягодоводстве, виноградарстве и питомниководстве.

#### **Тема 4.12. Механизация животноводческих ферм.**

Зоотехнические, технологические и технические основы перевода животноводства на промышленную основу.

Современные технологии содержания сельскохозяйственных животных.

Комплексы машин и оборудования для механизации работ на животноводческих фермах и комплексах. Технологические комплексы, как биотехнические системы.

Механизация производственных процессов на животноводческих фермах в комплексах. Расчет и проектирование комбинатов, комплексов и системы машин и оборудования.

Автоматизированные поточно-технологические линии, их расчет и проектирование.

Механизация процесса кормления; зоотехнические требования, кормоприготовительные машины, технологии приготовления, раздачи кормов.

Комплексы машин и оборудования для приготовления, раздачи кормов, проектирование комплексов машин и кормоприготовительных цехов. Планирование и организация работ в кормоцехах.

Водоснабжение ферм, предъявляемые требования. Досение и первичная обработка молока. Технология машинного доения, зоотехнические, технические требования. Доильные аппараты. Комплексы машин для доения и первичной обработки молока, планирование и организация работ по доению и первичной переработке молока. Доильные установки.

Механизация стрижки овец. Устройство стригальных машин, основы теории, предъявляемые требования. Организация работ. Технология содержания птиц на птицефабриках. Зоотехнические и технические основы проектирования комплексов машин и оборудования для механизации работ в птицеводстве.

Планирование и организация работ на механизированных птицефабриках.

Микроклимат в животноводческих помещениях: предъявляемые требования. Технические средства.

#### **Тема 4.13. Механизация возделывания с/х культур в защищенном грунте.**

Технология возделывания сельскохозяйственных культур в защищенной почве. Агротехнические и технологические требования к машинному способу возделывания сельскохозяйственных культур в защищенной почве. Комплекс машин для механизации возделывания сельскохозяйственных культур в защищенной почве. Проектирование комплекса машин для возделывания сельскохозяйственных культур в защищенной почве. Планирование и организация работ в защищенных теплицах.

Основные направления индустриализации производства сельскохозяйственных культур в защищенной почве.

#### Раздел 5. Методы исследования и испытания сельскохозяйственных машин и оборудования

##### Тема 5.1. Методы теоретических и экспериментальных исследований, их цели и задачи.

Содержание повестей [исследование] и [испытание] машин. Этапы научных исследований. Рабочие гипотезы, программы и методика теоретических исследований. Планирование и методика экспериментальных исследований. Математический метод планирования экспериментов. Приборы, применяемые при исследовании. Выбор их чувствительности и рабочей частоты.

##### Тема 5.2. Обработка экспериментальных материалов и их анализ.

Применение теории случайных функций при обработке опытных материалов. Корреляционные функции и спектральные плотности. Допустимые погрешности. Вывод эмпирических и других зависимостей. Рациональные формулы.

##### Тема 5.3. Испытания сельскохозяйственных машин.

Виды испытаний. Общая методика испытаний. Методы оценки качества работы и надежности машин, технического уровня и соответствия требованиям стандартов.

Измерительные методы и технические средства охраны труда, защиты окружающей среды и формирования экологических циклов. Снижение уплотнения почвы колесными системами тракторов и сельскохозяйственных машин.

Особенности механизации процессов сельскохозяйственного производства в критических ситуациях. Использование нетрадиционных источников энергии при механизации уборочных процессов.

Таблица 4

#### Содержание практических и семинарских занятий по дисциплине и контрольных мероприятий

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины (укрупнено)	№ и название практических занятий	Вид контрольного мероприятия	Количество академических часов
	<b>Раздел 1. Основные направления развития технологий и средств механизации сельскохозяйственного производства</b>			<b>4</b>
1	1.1 Экстенсивные и интенсивные факторы развития с/х.	ПЗ 1 Выбор системы технологий и машин для заданных природно-климатических факторов.	Устный опрос	2

		СЗ 1 Стратегия технологического развития сельскохозяйственного производства	Семинар-дискуссия	2
	<b>Раздел 2. Свойства сельскохозяйственных материалов и сред</b>			<b>2</b>
2	2.3. Нормообразующие показатели и оценка конкретных условий использования сельскохозяйственной техники	ПЗ 2 Нормирование механизированных работ в сельскохозяйственном предприятии	Защита индивидуального задания	2
	<b>Раздел 3. Энергетические средства механизации сельскохозяйственного производства</b>			<b>4</b>
3	3.1. Классификация энергетических средств	СЗ 2 Поиск компромисса между ростом единичной мощности трактора и экологическими последствиями	Семинар-дискуссия	2
4	3.5. Производительность МТА	СЗ 3 Основные направления повышения производительности и снижения эксплуатационных затрат при работе МТА	Семинар-дискуссия	2
	<b>Раздел 5. Методы исследований и испытания сельскохозяйственных машин и оборудования</b>			<b>2</b>
5	5.3. Испытания сельскохозяйственных машин	ПЗ 3 Разработка рабочей программы и методики испытаний машины (по индивидуальному заданию)	Защита индивидуального задания	2
<b>Итого по дисциплине</b>				<b>12</b>

### 7.3. Образовательные технологии

Таблица 5

Активные и интерактивные формы проведения занятий				
№ п/п	Тема и форма занятия (укрупнено)	вид занятий	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Кол-во часов
	<b>Раздел 1. Основные направления развития технологий и средств механизации сельскохозяйственного производства</b>			<b>2</b>
1	1.2 Общие понятия о теории технологических процессов	Л ПЗ	Дискуссия, Разбор производственных ситуаций	1 1
	<b>Раздел 2. Свойства сельскохозяйственных материалов и сред</b>			<b>1</b>

2	2.3. Нормообразующие показатели и оценка конкретных условий использования сельскохозяйственной техники	ПЗ	Исследовательское обучение	1
<b>Раздел 3. Энергетические средства механизации сельскохозяйственного производства</b>				<b>1</b>
3	3.5. Производительность МТА	ПЗ	Дискуссия	1
<b>Раздел 4. Технологии и средства механизации процессов с.х. производства</b>				<b>1</b>
4	4.1. Операционные технологии и средства механизированной обработки почвы	Л	Дискуссия	1
<b>Раздел 5. Методы исследований и испытания сельскохозяйственных машин и оборудования</b>				<b>1</b>
5	5.3. Испытания сельскохозяйственных машин	ПЗ	Разбор производственных ситуаций	1
<b>Итого по дисциплине (модулю)</b>				<b>6</b>

Общее количество часов аудиторных занятий, проведённых с применением активных и интерактивных образовательных технологий составляет 6 часов, в том числе 2 лекционные и 4 практические занятия.

#### 7.4. Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

Таблица 6

#### Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Количество академических часов
1.	<b>Введение. Основные определения. Понятие о процессах, агрегатах, комплексах.</b>		9
2.	<b>Раздел 1. Основные направления развития технологий и средств механизации сельскохозяйственного производства</b>		26
3.	1.1. Экстенсивные и интенсивные факторы развития с/х	Зональные технологии и средства механизации. Система технологий и машин. Технологические адаптеры. Координатная система земледелия.	8
4.	1.2. Общие понятия о теории технологических процессов	Управление качеством производства с-х продукции и выполнения механизированных работ. Стандартизация и сертификация технологий и технических средств. Модели долгосрочного прогнозирования параметров и структуры средств комплексной механизации.	10

5.	1.3. Методы и параметры оценки и математического описания технологических процессов.	Оптимизация требований к регулировочным параметрам рабочих органов и режимам работы с/х машин	8
6.	<b>Раздел 2. Свойства сельскохозяйственных материалов и сред</b>		<b>17</b>
7.	2.1. Развитие идей академика В.П. Горячкина в современной земледельческой механике	Условия работы с/х агрегатов. Технологические свойства почвы и технологических материалов. Методика построения математических моделей создания и функционирования сельскохозяйственных машин и машинных агрегатов, как динамических или статических систем.	7
8.	2.2. Методы и средства изучения и математического описания свойств сельскохозяйственных сред и материалов	Методы и средства изучения и математического описания свойств сельскохозяйственных сред и материалов	5
9.	2.3. Нормообразующие показатели и оценка конкретных условий использования сельскохозяйственной техники	Нормообразующие показатели и оценка конкретных условий использования сельскохозяйственной техники	5
10.	<b>Раздел 3. Энергетические средства механизации сельскохозяйственного производства</b>		<b>35</b>
11.	3.1. Классификация энергетических средств	Мощностные параметры двигателей тракторов, автомобилей, тепло и электроустановок. Концепция развития двигателей, их применение	6
12.	3.2. Тяговые характеристики тракторов.	Тяговый и энергетический баланс трактора. Внешние силы, действующие на трактор. Тяговая динамика трактора. Внешние динамические воздействия на трактор. Полный тяговый КПД, составляющие тягового КПД.	8
13.	3.3. Проходимость и плавность хода	Влияние конструктивных параметров машин и эксплуатационных факторов на показатели проходимости. Плавность хода. Влияние колебаний на человека. Методы снижения уровня вибраций.	5
14.	3.4. Анализ, синтез и оптимизация параметров, машинных агрегатов, комплексов и поточных линий.	Анализ, синтез и оптимизация параметров, машинных агрегатов, комплексов и поточных линий. Кинематика агрегатов и методика определения оптимальных соотношений между скоростями и массами машинных агрегатов.	10
15.	3.5. Производительность МТА	Основные пути увеличения производительности. Эксплуатационные	6

		затраты при работе агрегатов	
16.	<b>Раздел 4. Технологии и средства механизации процессов с.х. производства</b>		<b>63</b>
17.	4.1. Операционные технологии и средства механизированной обработки почвы.	Пути снижения затрат труда и энергии при обработке почвы.	5
18.	4.2. Технологии и средства механизированного внесения удобрений и защиты растений от вредителей и болезней	Технологии и средства механизированного внесения удобрений и защиты растений от вредителей и болезней	5
19.	4.3. Операционные технологии посева и посадки с.-х. культур	Операционные технологии посева и посадки с.-х. культур	5
20.	4.4. Совмещение механизированных процессов обработки почвы, внесения удобрений, посадки и посева	Совмещение механизированных процессов обработки почвы, внесения удобрений, посадки и посева.	5
21.	Тема 4.5. Схемы технологических процессов и средства механизации орошения сельскохозяйственных культур	Орошение. Оросительные системы. Их назначение и конструктивные элементы. Полив. Способы полива растений: самотечный, поверхностный (по бороздкам, полосами, затопление), подпочвенный капиллярный и дождевание. Насосные станции. Режимы орошения	4
21.	4.6. Технологии и средства механизации уборки зерновых культур и трав	Особенности моделирования и оптимизации уборочно-транспортных процессов при поточной организации производства	6
22.	4.7. Механизация послеуборочной обработки семенного и продовольственного зерна и семян трав (в рамках дисциплины по выбору)	Механизация послеуборочной обработки семенного и продовольственного зерна и семян трав.	7
23.	4.8. Операционные технологии механизации возделывания и уборки корне- и клубнеплодов	Операционные технологии механизации возделывания и уборки корне- и клубнеплодов	6
24.	4.9. Механизация возделывания и уборки овощей (в рамках дисциплины по выбору)	Механизация возделывания и уборки овощей.	5
25.	4.10. Механизация возделывания и уборки лубяных культур и хлопчатника (в рамках дисциплины по выбору)	Технологические свойства лубяных культур и хлопчатника, требования к их уборке. Способы уборки лубяных культур и хлопчатника. Комплекс машин для возделывания и уборки лубяных культур и хлопчатника. Основы теории шпindelных хлопкоуборочных.	4

		куракоуборочных машин и ворохоочистителей	
26.	4.11. Технологии и средства механизации для работ в многолетних насаждениях (в рамках дисциплины по выбору)	Механико-технологические свойства многолетних растений как объектов взаимодействия с машинами. Особенности технологий возделывания садов, ягодников, питомников, винограда, чая. Агротехнические требования к машинам для возделывания плодовых, ягодных культур и других многолетних насаждений. Способы и технические средства для ухода за почвой, растениями и уборки урожая плодовых ягодных и других культур	4
27.	4.12. Механизация животноводческих ферм (в рамках дисциплины по выбору)	Зоотехнические, технологические и технические основы перевода животноводства на промышленную основу. Современные технологии содержания сельскохозяйственных животных. Комплекс машин и оборудования для механизации работ на животноводческих фермах и комплексах. Технологические комплексы, как биотехнические системы.	4
28.	4.13. Механизация возделывания с/х культур в защищенном грунте (в рамках дисциплины по выбору)	Технология возделывания сельскохозяйственных культур в защищенной почве. Агротехнические и технологические требования к машинному способу возделывания сельскохозяйственных культур в защищенной почве. Комплекс машин для механизации возделывания сельскохозяйственных культур в защищенной почве. Проектирование комплекса машин для возделывания сельскохозяйственных культур в защищенной почве. Планирование и организация работ в механизированных теплицах.	3
29.	<b>Раздел 5. Методы исследований и испытания сельскохозяйственных машин и оборудования</b>		<b>20</b>
30.	5.1. Методы теоретических и экспериментальных исследований, их цели и задачи.	Содержание понятий [исследование] и [испытание] машин. Этапы научных исследований. Рабочие гипотезы, программы и методика теоретических исследований. Планирование и методика экспериментальных исследований. Математический метод планирования экспериментов. Приборы, применяемые при исследовании. Выбор их чувствительности и рабочей частоты.	5
31.	5.2. Обработка экспериментальных	Применение теории случайных функций при обработке опытных материалов.	5

	материалов и их анализ.	Корреляционные функции и спектральные плотности. Допустимые погрешности. Вывод эмпирических и других зависимостей. Рациональные формулы.	
32.	5.3 Испытания сельскохозяйственных машин.	Виды испытаний. Типовая и рабочая программа и методика испытаний. Методы оценки качества работы и надежности машин, технического уровня и соответствия требованиям стандартов. Инженерные методы и технические средства охраны труда, защиты окружающей среды и формирования экологических циклов. Снижение уплотнения почвы ходовыми системами тракторов и сельскохозяйственных машин. Особенности механизации процессов сельскохозяйственного производства в критических ситуациях. Использование нетрадиционных источников энергии при механизации уборочных процессов.	10
Итого по дисциплине			161

## 7.5 Контрольные работы

### Вопросы для защиты практических занятий

#### ПЗ-1 (устный опрос)

1. Базовые технологии.
2. Характеристики природно-климатических характеристик.
3. Показатели эффективности применения технологий.
4. Периодичность климатических условий и климатические факторы риска.
5. Экологические характеристики с.-х. продукции.
6. Эффективность органической продукции.
7. Эффективные наиболее доступные технологии.

#### ПЗ-2 Индивидуальное задание: привести типовые нормы выработки к заданным производственным условиям.

Вопросы для защиты индивидуального задания:

1. Типовые условия работы машинно-тракторных агрегатов.
2. Приведение типовой производительности к конкретным условиям.
3. Порядок определения и утверждения норм.
4. Нормы выработки, как фактор повышения производительности.
5. Влияние условий на производительность агрегата.

#### ПЗ-3 Индивидуальное задание: для заданного вида испытаний разработать рабочую программу и методику испытаний заданной машины или орудия.

Вопросы для защиты индивидуального задания:

1. Система нормативно-методических документов по методам испытаний.
2. Порядок проведения испытаний сельскохозяйственной техники.
3. Виды оценок сельскохозяйственной техники.
4. Порядок разработки рабочей программы и методики испытаний.

### Вопросы для семинарских занятий:

#### СЗ-1

1. Экстенсивные и интенсивные факторы развития сельского хозяйства.
2. Концепция управления производственным процессом.
3. Ресурсосбережение производства сельскохозяйственной продукции.
4. Эффективность мер государственной поддержки.
5. Условия эффективности применения высоких технологий.

#### СЗ-2

1. Тенденции повышения производительности машинно-тракторных агрегатов.
2. Переуплотнение почв в интенсивных технологиях.
3. Эффективность технологий разуплотнения почвы.
4. Пути уменьшения удельных нагрузок на почву.

#### СЗ-3

1. Объективные и субъективные причины снижения производительности машинно-тракторных агрегатов.
2. Мониторинг производительности в современных образцах мобильной техники.
3. Факторы мотивации оператора.
4. Оптимизация режима труда и отдыха механизатора.

### Вопросы для дискуссии на лекции:

Тема 1.2. Общие понятия о теории технологических процессов:

1. Условия эффективности высоких и интенсивных технологий;
2. Методы реализации поточной организации выполнения механизированных процессов;
3. Необходимые условия для автоматизации управления производственным процессом.

Тема 4.1. Операционные технологии и средства механизированной обработки почвы:

1. Современный этап развития операционных технологий;
2. Плюсы и минусы минимальной обработки почвы.

**8. Форма промежуточной аттестации и фонд оценочных средств, включающий:**

- Перечень компетенций выпускников образовательной программы, в формировании которых участвует дисциплина.
- Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения.

**Примерный перечень вопросов к кандидатскому экзамену по дисциплине «Технологии и средства механизации сельского хозяйства»**

**1 Общие вопросы по программе кандидатского экзамена**

1. Экстенсивные и интенсивные факторы развития с/х. Энерговооруженность труда. Современное состояние технологий и средств механизации в сельскохозяйственном производстве.
2. Зональные технологии и средства механизации. Система технологий и машин. Отечественный и зарубежный опыт в области развития технологий и технических средств. Технологические адаптеры.
3. Пути повышения эффективности механизированного производства продуктов в растениеводстве и животноводстве. Высокие и интенсивные технологии. Координатная система земледелия.
4. Технологические процессы, как часть производственных процессов. Общие понятия о теории технологических процессов, выполняемых с/х машинами. Методы и параметры оценки и математического описания технологических процессов.
5. Управление качеством производства с.-х. продукции и выполнения механизированных работ.
6. Методы оценки топливно-энергетической эффективности технологий и технических средств.
7. Экологическая оценка технологий и технических средств.
8. Индустриально-поточные способы механизированных процессов в сельскохозяйственном производстве.
9. Модели долгосрочного прогнозирования параметров и структуры парка средств комплексной механизации в сельскохозяйственном производстве.
10. Оптимизация технологических процессов и требований к регулировочным параметрам рабочих органов и режимам работы с/х машин.
11. Оптимизация средств и состава машинно-тракторного парка предприятий и их структурных подразделений (для разной формы собственности).
12. Развитие идей академика В.П. Горячкина в современной земледельческой механике. Научные школы российских и зарубежных ученых.

13. Условия работы с/х агрегатов. Агроклиматические факторы производства с/х продукции и методы их определения. Характеристики агроландшафта.

14. Технологические свойства почвы и технологических материалов. Методы и средства изучения и математического описания свойств сельскохозяйственных сред и материалов в статике и динамике.

15. Нормообразующие показатели и оценка конкретных условий использования сельскохозяйственной техники. Эталонные трактор и зерноуборочный комбайн.

16. Классификация энергетических средств по назначению, энергетическим и силовым параметрам, по типу двигателей. Энергонасыщенность энергетических средств и МТА.

17. Мощностные параметры двигателей тракторов, автомобилей, тепло и электростанций, мобильных средств малой механизации. Основные технические характеристики двигателей, их регулирование, конструктивные особенности. Концепция развития двигателей, их применение.

18. Характеристика агрегатов трансмиссии и ходовой части тракторов, автомобилей и самоходных сельскохозяйственных машин, их влияние на эксплуатационные показатели.

19. Тяговые характеристики тракторов, их построение, использование. Особенности тягово-динамических характеристик колесных и гусеничных тракторов. Тяговый и энергетический баланс трактора.

20. Тяговая динамика трактора. Влияние динамических воздействий на трактор. Влияние колебаний на показатели работы двигателя и трактора.

21. Полный тяговый КПД колесных и гусеничных тракторов. Отдельные составляющие тягового КПД. Методика их определения и влияющие на них факторы.

22. Особенности тяговой характеристики трактора при работе с ВОМ. Пути снижения затрат энергии тракторными двигателями.

23. Проходимость и плавность хода. Влияние конструктивных параметров машин и эксплуатационных факторов на показатели проходимости. Влияние колебаний на человека. Методы снижения уровня вибраций.

24. Маневренность сельскохозяйственных агрегатов. Проблемы устойчивости и управляемости. Статическая и динамическая устойчивость. Силы и моменты, действующие при повороте.

25. Эргономические характеристики систем управления мобильных машин. Автоматическое управление сельскохозяйственными агрегатами.

26. Технологические свойства мобильных энергетических средств. Показатели технологических свойств. Зависимость технологического уровня от технических характеристик и конструктивных параметров энергетических средств, условий труда механизаторов и уровня автоматизации.

27. Гидронавесные системы, основные их схемы, кинематическое исследование и силовой расчет.



28. Анализ, синтез и оптимизация параметров машинных агрегатов. Кинематика агрегатов и методика определения оптимальных соотношений между скоростями и массами машинных агрегатов.
29. Методика построения математических моделей создания и функционирования МТА как динамических или статических систем.
30. Требования безопасности к тракторам и другим сельхозмашинам. Санитарно-гигиенические нормы условий труда механизаторов.
31. Методы и технические средства испытаний тракторов и мобильных сельскохозяйственных машин.
32. Содержание понятий [исследование] и [испытание] машин. Методы теоретических и экспериментальных исследований, их цели и задачи.
33. Этапы научных исследований. Рабочие гипотезы, программы и методика теоретических исследований.
34. Планирование и методика экспериментальных исследований. Математический метод планирования экспериментов.
35. Приборы, применяемые при исследовании. Выбор по метрологическим характеристикам. Допустимые погрешности.
36. Обработка экспериментальных материалов и их анализ. Применение теории случайных функций при исследовании и обработке опытных материалов. Корреляционные функции и спектральные плотности.
37. Вывод эмпирических и других зависимостей. Рациональные формулы и оценка их достоверности.
38. Испытание сельскохозяйственных машин. Виды испытаний оценок сельскохозяйственных машин и оборудования.
39. Типовая и рабочая программы и методики испытаний. Система нормативно-методического обеспечения испытаний сельскохозяйственной техники.
40. Методы и организация оценки технического уровня и потребительских свойств сельскохозяйственной техники.
41. Инженерные методы и технические средства охраны труда, защиты окружающей среды и формирования экологических циклов.
42. Снижение уплотнения почвы ходовыми системами тракторов и сельскохозяйственных машин.
43. Особенности механизации процессов сельскохозяйственного производства в критических ситуациях.
44. Использование нетрадиционных и возобновляемых источников энергии при механизации технологических процессов.
45. Система добровольной сертификации сельскохозяйственной техники по показателям назначения.

**2. Вопросы по профилю кафедры (Технологии и средства механизации процессов сельскохозяйственного производства (по отраслям\* ))**

31

**1. Технологии и средства механизированной обработки почвы.**

1. Технологии и процессы обработки почвы для возделывания сельскохозяйственных культур в различных зонах страны.
2. Классификация почвообрабатывающих машин и орудий.
3. Геометрические формы и размеры рабочих поверхностей.
4. Расположение рабочих органов: корпусов плугов, зубовых и дисковых борон, лап культиваторов. Особенности рабочих органов для работы на повышенных скоростях.
5. Активные рабочие органы. Совмещение операций обработки почвы.
6. Силы, действующие на рабочие органы и почвообрабатывающие агрегаты.
7. Условия равновесия рабочих органов и машин. Кинематика и динамика почвообрабатывающих агрегатов.
8. Энергетические и эксплуатационно-технические показатели работы почвообрабатывающих машин.
9. Совокупные затраты энергии на обработку почвы.
10. Проектирование почвообрабатывающих агрегатов. Моделирование процессов работы почвообрабатывающих агрегатов.
11. Многофакторная оптимизация параметров и режимов работы агрегатов.
12. Операционные технологии машинной обработки почвы.
13. Пути снижения затрат труда и энергии при обработке почвы. Качественные показатели обработки почвы.
14. Минимальная, почвозащитная и энергосберегающие обработки почвы.

**2. Технологии и средства механизированного внесения удобрений и защиты растений от вредителей и болезней.**

1. Основные виды удобрений, мелиорантов, ядохимикатов и их свойства.
2. Механические свойства органических и минеральных удобрений.
3. Агротехнические требования к выполнению технологических процессов.
4. Способы внесения удобрений (поверхностное, внутри почвенное, локальное, леточное и др.), требования к качеству выполнения технологических процессов применения удобрений и средств защиты растений. Алгоритм настройки машин химизации. Режимы работы машин. Методы оценки равномерности распределения удобрений.
5. Машин для внесения органических удобрений, агротехнические требования, типы рабочих органов и их регулировки. Теория и методы проектирования рабочих органов.
6. Методы защиты растений. Применяемые средства и их использование, рабочие органы и машины. Дефолиация и десикация растений.

32

7. Химические и биологические методы защиты растений. Способы внесения ядохимикатов на растения: опрыскивание и опудривание.

8. Интегрированная защита растений от болезней и вредителей. Экономический порог эффективности. Критерий применимости.

9. Классификация и комплексы машин и агрегатов для внесения в почву удобрений, мелиорантов и химических средств защиты растений.

10. Операционные технологии внесения в почву удобрений и защиты растений.

11. Технология и технические средства дифференцированного внесения удобрений и химических средств защиты растений с применением системы позиционирования.

12. Техника безопасности и индивидуальные средства защиты при работе с удобрениями и средствами химической защиты растений и защита окружающей среды.

### 3. Механизация посева и посадки с.-х. культур.

1. Агротехнические требования к посевному и посадочному материалу.

2. Способы посева и посадки. Агротехнические требования, рабочие процессы машин.

3. Высевающие аппараты для рядового и гнездового посева. Теория катушечного аппарата. Пневматические высевающие аппараты. Устройства для гнездового перекрестного посева.

4. Агротехнические требования для заделки семян. Виды сошников, условия равновесия. Силы, действующие на заделывающие органы. Устойчивость их хода.

5. Агротехнические и производственные требования к машинным агрегатам для посева и посадки сельскохозяйственных культур.

6. Операционные технологии. Комплексы машин и агрегаты для посева и посадки сельскохозяйственных культур, их классификация.

7. Рассадно-посадочные машины. Теория рабочего процесса высевающего аппарата. Условия заделки растений в почву. Допустимая скорость движения машины.

8. Проектирование машин, агрегатов, комплексов для посева и посадки сельскохозяйственных культур, для различных условий и типов сельскохозяйственных предприятий.

9. Подготовка посевных и посадочных агрегатов к работе.

### 4. Совмещение механизированных процессов обработки почвы, внесения удобрений, посадки и посева.

1. Значение совмещения рабочих процессов. Агротехнические требования.

2. Обоснование целесообразности совмещения рабочих процессов. Рабочие органы, дополнительные устройства для совмещенных процессов.

3. Комбинированные агрегаты для выполнения совмещенных процессов обработки почвы, внесения удобрений и посева сельскохозяйственных культур.

4. Совмещение рабочих процессов при посеве с внесением удобрений, гербицидов. Относительное расположение семян, удобрений, гербицидов.

5. Совмещение операций при проведении культиваций пропашных культур: рыхление почвы, подрезание сорняков, внесение удобрений, внесение гербицидов, окуливание растений, нарезка полевых борозд, местное уплотнение почвы.

6. Технологические, кинематические, динамические, энергетические принципы построения и применения агрегатов для выполнения совмещенных операций.

### 5. Схемы технологических процессов и средства механизации орошения сельскохозяйственных культур.

1. Орошение. Оросительные системы. Их назначение и конструктивные элементы.

2. Полив. Способы полива растений: поверхностный, поверхностный (по борозкам, полосами, затопление), подпочвенный капиллярный и дождевание.

3. Насосные станции. Режимы орошения. Виды их стем.

4. Разборные передвижные и стационарные трубопроводы.

5. Дождевательные машины. Основные требования к дождевательным машинам.

6. Техническая эксплуатация дождевательных машин и насосных станций.

### 6. Технологии и средства механизация уборки зерновых культур и трав

1. Технологические свойства зерновых культур и трав.

2. Способы уборки зерновых культур и трав, условия применения. Направления совершенствования способов и технических средств уборки. Зональные технологии уборки, комплексы машин.

3. Комплексы машин для уборки зерновых культур. Рабочие процессы зерно- и кукурузоуборочных комбайнов и комплексов машин для уборки кормовых культур.

4. Условия среза растений: подача площади нарезки, высота среза. Факторы, определяющие стрессание и образование валка.

6. Скорость движения машины, условия образования проволочного валка.

7. Подбор растений. Типы подборщиков. Условие чистого подбора. Кинематический режим работы подборщиков устройств.

8. Уравнение вымолота и сепарации зерна в барабанных и роторных молотильно-сепарирующих устройствах. Энергозатраты на работу барабанов, роторов и битеров.

9. Уравнение сепарации зерна из грубого и мелкого соломинистого вороха.

10. Зависимость потерь зерна от регулировочных параметров и приведенной площади. Пути снижения потерь.

11. Прессование растений. Плотность прессования. Силовые и энергетические параметры при прессовании.

12. Отрыв початков. Условие отрыва. Снятие обертки и вымолот зерна. Уборка кукурузы на зерно зерноуборочными комбайнами.

13. Измельчение растительных остатков. Типы измельчающих устройств. Длина резки, регулирование длины. Энергоемкость измельчения растений.

14. Комплексы машин для уборки зерна различных культур. Пересоборудование машин на уборку различных культур.

15. Совокупные затраты энергии на уборку 1 т зерна. Сравнительные показатели энергетической эффективности уборки зерновых культур и трав различными технологиями.

16. Современные технологии и комплексы машин для уборки кукурузы.

#### *Механизация послеуборочной обработки семенного и продовольственного зерна и семян трав.*

1. Свойства зерна как объекта сушки, очистки и хранения.

2. Рабочие процессы машин предварительной первичной и вторичной очистки зерна: зерносушилок, зерноочистительных агрегатов и зерносушильных комплексов.

3. Требования к чистоте очистки семян и товарного зерна. Признаки делимости зерновых смесей, их статические характеристики.

4. Разделение смесей по размерам, по аэродинамическим свойствам, по поверхности, по форме, по цвету.

5. Движение зерна по решетам, в ячеистых поверхностях. Способы удаления зерен застрявших в отверстиях. Схемы размещения решет и триггеров. Пропускная способность зерноочистительных машин и агрегатов.

6. Основы теории сушки. Различные виды сушки. Температура теплоносителя. Уравнения и кривые сушки, экспозиции сушки. Пропускная способность сушилок.

7. Тепловой баланс сушильного агрегата. Расход теплоты и топлива. Пути снижения теплоты. Использование возобновляемых источников тепла.

8. Современные комплексы машин для очистки, сортирования и сушки зерна. Основы проектирования комплекса машин и организация работ по послеуборочной обработке зерна. Определение числа поточных линий, выбор

структуры предприятия обработки зерна и семян, а также технологического оборудования для поточных линий предприятий.

9. Протравливание семян, различные его виды. Теория сухого и мокрого протравливания.

10. Основные принципы планирования и организации работ на механизированных пунктах послеуборочной обработки зерна.

11. Методы испытания зерноочистительных машин, агрегатов и комплексов.

#### *8. Механизация возделывания корне- и клубнеплодов.*

1. Технологические свойства клубней картофеля, корней сахарной свеклы и корнеплодов овощных культур, ботвы и почвенных комков.

2. Агротехнические требования к уборке корнеклубнеплодов.

3. Применяемые рабочие органы для уборки ботвы, клубней и корней сахарной свеклы. Технологические схемы машин.

4. Теория вибрационного лемеха, отделения комков почвы, растительных остатков и твердых примесей.

5. Комплексы машин для уборки корнеклубнеплодов. Расчет машин.

6. Кинематические, динамические, энергетические параметры.

7. Проектирование комплекса машин, планирование и организация работ машинной уборки корне- и клубнеплодов.

#### *9. Механизация возделывания и уборки овощей.*

1. Технологические свойства овощных культур, агротехнические требования к их уборке.

2. Рабочие процессы корне- и клубнеуборочных машин. Режимы выкапывания клубней, сепарации почвы, отделения ботвы и комков, разделения овощей по размерам и форме.

3. Комплексы машин для возделывания и уборки овощей. Параметры и режимы основных узлов.

4. Кинематические, динамические, энергетические и эксплуатационно-технические основы агрегатирования овощеуборочных машин.

5. Оценка производительности и качества уборки. Снижение повреждаемости и потерь овощей.

6. Планирование и организация работ.

#### *10. Механизация возделывания и уборки дубяных культур и хлопчатника.*

1. Технологические свойства дубяных культур и хлопка, требования к их уборке.

2. Способы уборки дубяных культур и хлопка. Комплексы машин для возделывания и уборки дубяных культур и хлопка.

3. Основы теории шпindelных хлопкоуборочных, куракоуборочных машин и ворохоочистителей.

4. Рабочие процессы льноуборочных машин. Теория тербления стеблей, очеса коробочек, приготовление тресты. Режимы работы льняных, трельяных и куледеприготовительных машин.

5. Хлопчатник: агротехника его возделывания, растение, плодовые коробочки, хлопок, их свойства.

6. Агротехника возделывания лубяных культур.

7. Основы проектирования комплекса машин для уборки лубяных культур и хлопка.

8. Технологические схемы коношлеуборочных, ксифоуборочных машин.

9. Планирование и организация работ механизированной уборки лубяных культур и хлопка.

#### **11. Технологии и средства механизации для работ в многолетних насаждениях.**

1. Механико-технологические свойства многолетних растений как объектов взаимодействия с машинами. Особенности технологий возделывания садов, ягодников, питомников, винограда, чая.

2. Агротехнические требования к машинам для возделывания плодовых, ягодных культур и других многолетних насаждений.

3. Способы и технические средства для ухода за почвой, растениями и уборки урожая плодовых, ягодных и других культур. Общее устройство машин для ухода за почвой в садах, ягодниках, виноградниках, питомниках и на чайных плантациях.

4. Особенности эксплуатации машин для работы в многолетних насаждениях. Машины для ухода за кроной деревьев, кустарников и земляничкой.

5. Технические средства для рационализации уборки плодов и ягод.

6. Технологические и рабочие процессы машин для позиционной и непрерывной уборки урожая плодовых, ягодных растений, винограда и чая.

7. Критерии оценки работы отдельных систем машин по уходу за растениями и уборке урожая.

8. Вибрационные машины. Формирователи плодо- и ягодоуборочных машин, конструкция, теория и расчет.

9. Методы и теоретические основы процессов отделения плодов и ягод. Вибрационные стряхиватели и активаторы ягодоуборочных машин и ягодоуборочных комбайнов.

10. Транспортировка собранного урожая. Погрузочные средства. Организация погрузочно-транспортных работ. Товарная обработка плодов и ягод.

11. Машины для формирования кроны многолетних насаждений. Зональные особенности использования машин в садоводстве.

12. Состояние и перспективы развития технических средств опрыскивания садов, ягодников и питомников.

13. Современные методы постановки экспериментов и испытаний технических средств для механизации работ в садоводстве, ягодоводстве, виноградарстве и питомниководстве.

#### **12. Механизация животноводческих ферм.**

1. Зоотехнические, технологические и технические основы перевода животноводства на промышленную основу.

2. Современные технологии содержания сельскохозяйственных животных. Комплексы машин и оборудования для механизации работ на животноводческих фермах и комплексах.

3. Технологические комплексы, как биотехнические системы. Механизация производственных процессов на животноводческих фермах и комплексах.

4. Расчет и проектирование комбинатов, комплексов и системы машин и оборудования.

5. Автоматизированные поточно-технологические линии. Их расчет и проектирование.

6. Механизация процесса кормления; зоотехнические требования, кормоприготовительные машины, технологии приготовления, раздачи кормов.

7. Комплекс машин и оборудования для приготовления, раздачи кормов, проектирование комплексов машин и кормоприготовительных цехов.

8. Планирование и организация работ в кормцехах.

9. Подоснабжение ферм, предъявляемые требования.

10. Досная и первичная обработка молока. Технология машинного доения, зоотехнические, технические требования.

11. Доильные аппараты. Комплексы машин для доения и первичной обработки молока, планирование и организация работ по доению и первичной переработке молока. Доильные установки.

12. Механизация стрижки овец. Устройство стригальных машин, основы теории, предъявляемые требования. Организация работ.

13. Технология содержания птиц на птицефабриках. Зоотехнические и технические основы проектирования комплексов машин и оборудования для механизации работ в птицеводстве.

14. Планирование и организация работ на механизированных птицефабриках.

15. Микроклимат в животноводческих помещениях: предъявляемые требования. Технические средства.

#### **13. Механизация возделывания с/х культур в защищенном грунте.**

1. Технология возделывания сельскохозяйственных культур в защищенной почве.

2. Агрономические и технологические требования к машинному способу возделывания сельскохозяйственных культур в защищенной почве.
3. Комплекс машин для механизации возделывания сельскохозяйственных культур в защищенной почве.
4. Проектирование комплекса машин для возделывания сельскохозяйственных культур в защищенной почве. Планирование и организация работ в механизированных теплицах.
5. Основные направления индустриализации производства сельскохозяйственных культур в защищенной почве.

Таблица 7

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания результатов обучения.

Оценка	Требования
Отлично	Аспирант способен применять знания, умения в широкой области профессиональной научной деятельности, успешно действовать на основе приобретенного практического опыта при решении общих и конкретных задач научного поиска
Хорошо	Аспирант способен применять знания, умения в широкой области профессиональной научной деятельности, успешно действовать на основе приобретенного практического опыта при решении общих задач научного поиска
Удовлетворительно	Аспирант способен применять знания, умения в ограниченной области профессиональной научной деятельности
Неудовлетворительно	Аспирант не способен применять знания, умения в широкой области профессиональной научной деятельности, успешно действовать на основе приобретенного практического опыта при решении общих задач научного поиска

Формы промежуточной аттестации по дисциплине: кандидатский экзамен.

#### 9. Ресурсное обеспечение:

##### 9.1 Перечень основной литературы

1. Скороходов А.Н., Левшин А.Г. Производственная эксплуатация машинно-тракторного парка. – М.: БИБКМ; ТРАНСЛОГ, 2017. – 478 стр. Учебник для вузов ISBN 978-5-905563-66-9.

2. Заигиев А.А., Скороходов А.Н., Практикум по эксплуатации машинно-тракторного парка: Учебное пособие-2е издание –СПб.: Изд. «ЛАНЬ» 2018, - 464 с, ISBN 978-5-8114-2097-1.

3. Клевин Н.И., Киселев С.Н., Левшин А.Г. Сельскохозяйственные машины. М.: Колос, 2008 г.- 486 с.

4. Балабанов В.И., Железова С.В. и др. Навигационные технологии в сельском хозяйстве Координатное земледелие. Учебное пособие для вузов. ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2013.- 146 с.

5. Коба В.Г., Брагинец Н. В. и др. Механизация и технология производства продукции животноводства. М.: Колос, 1999 г.

6. Поливасов О.И. Испытание сельскохозяйственной техники и энергосиловых установок [Электронный ресурс]: учебное пособие/ О.И. Поливасов, О.М. Костиков.- Электрон. Дан. – Санкт-Петербург: Лань, 2017.- 280 с. – режим доступа: <http://e.lanbook.com/,book/90151>.- Загл. С экрана.

##### 9.2. Перечень дополнительной литературы

1. Горячкин В.П. Собрание сочинений в 3-х томах. М.: Колос. 1968 г.
1. Машины для формирования кроны и уборки урожая плодовых и ягодных культур /Г.П. Варламов, А.И. Душкин, В.В. Князев и др.- М.: Машиностроение, 1975.- 206 с.
2. Кутыков Г.М. Теория трактора и автомобиля. М.: Колос, 1996 г., 287 с.
3. Личман Г.И., Марченко Н.М. Механика и технологические процессы применения органических удобрений. М: ВИМ, 2001 г.
4. Митков А.Л., Кардашевский С.В. Статистические методы в сельхозмашиностроении. М.: Машиностроение, 1978 г.
5. Основы технологии сельскохозяйственного производства. Земледелие и растениеводство. Под ред. Никляева В.С. М.: Былина, 2000 г.
6. Федеральный регистр технологий производства продукции растениеводства. Система технологий.- М.: ИНФОРМАГРОТЕХ, 1999.- 517 с.

##### 9.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Ассоциации испытателей сельскохозяйственной техники (АИСТ) <http://www.aist-agro.ru/aist.html>
2. Федеральное государственное бюджетное учреждение «Государственный испытательный центр» <http://sistemamis.ru/>
3. Федеральное государственное бюджетное научное учреждение "Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженерно-техническому обеспечению агропромышленного комплекса" (Росинформагротех)

<http://www.rosinformagrotech.ru/>

4. Автоматизированная справочная система Видеофильмом о Сельскохозяйственной технике <http://www.agrobase.ru>
5. Каталог государственных стандартов <http://gost.ruscable.ru/catalog/?c=0&f2=3&f1=111013160>
6. Электронная база данных <http://elibrary.ru/defaultx.asp>.

#### 9.4 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса, включая программное обеспечение, информационные справочные системы

Для обеспечения учебного процесса используется проектор с компьютером, оснащенным программным обеспечением: программа Power Point для просмотра презентаций и программа для просмотра видеофрагментов.

#### 9.5 Описание материально-технической базы.

Для реализации программы подготовки по дисциплине «Технологии и средства механизации сельского хозяйства» перечен, материально-технического обеспечения включает: компьютер с лицензионным программным обеспечением, видеопроектор, мультимедийные средства, учебные видеофильмы.

Кафедра располагает следующими учебными приборами и инструментами: компьютером, видеопроектором.

#### 9.5.1 Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий

Для проведения теоретических занятий по дисциплине «Технологии и средства механизации сельского хозяйства» необходимы специальные аудитории, оснащенные мультимедийной техникой.

#### 9.5.2 Требования к специализированному оборудованию

Проведение занятий осуществляется в аудиториях, оборудованных компьютерами с современной операционной системой от Microsoft и программами, способными просматривать видео-файлы, с аудиосистемами для извлечения звука.

#### 10. Методические рекомендации аспирантам по освоению дисциплины

Самостоятельная работа аспирантов над дисциплиной Б1.В.01 «Технологии и средства механизации сельского хозяйства» заключается в систематической работе с учебными пособиями и конспектом лекций, подготовке к лабораторно-практическим занятиям и семинарам. При выполнении тестовых задач необходимо проработать все предлагаемые тесты. Все сложные вопросы по теории и практике

разбираются на семинарских занятиях. Для плохо успевающих аспирантов необходимо организовать консультации.

Видами промежуточного контроля знаний аспирантов в течение обучения являются опросы на практических занятиях, а также тестирование.

#### 11. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

В процессе слушания лекций необходимо для аспирантов создавать резерв времени. Неумение слушать лекции приводит к тому, что у аспиранта создаются «авральные» периоды умственного труда, особенно перед зачетом или экзаменом. Аспиранту надо учиться думать над конспектами уже на лекции и работать над записями ежедневно хотя бы в течение двух часов. Рекомендуется делить конспект на две рубрики: в первую записывать кратко изложение лекции, во вторую – то, над чем надо подумать; сюда нужно заносить узловые, главные вопросы.

1. Аспиранту необходимо ежедневно читать учебную и научную литературу по изучаемой дисциплине и по теме исследований. Читать внимательно и вдумчиво ежедневно 10–15 страниц научной и научно-популярной литературы.

2. Аспиранту необходимо умело найти по главным научным проблемам фундаментальные книги, научные труды, а также первоисточники.

3. Необходимо аспиранту создавать себе внутренние стимулы, которые направлены на достижение поставленной цели. Самое интересное всегда желательно оставлять на конец работы.

4. Для каждой работы аспиранту необходимо искать наиболее рациональные приемы умственного труда, избегать трафарета и шаблона. Необходимо находить время на то, чтобы глубоко осмыслить сущность фактов, явлений, закономерностей, с которыми имеем дело. Чем глубже аспирант вдумывается, тем прочнее у него останется в памяти новый материал. Аспирант не должен стараться запомнить – это будет напрасная трата времени.

#### Авторы рабочей программы:

Доктор технических наук, профессор  
Левшин Александр Григорьевич  
доктор технических наук, профессор  
Скороходов Анатолий Николаевич  
Доктор сельскохозяйственных наук, доцент  
Гаспарян Ирина Николаевна

## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу по дисциплине Б3.В.01 «Технологии и средства механизации сельского хозяйства» ОПОП ВО по направлению подготовки 35.06.04 «Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве» по программе аспирантуры 05.20.01 «Технологии и средства механизации сельского хозяйства» (уровень подготовки кадров высшей квалификации)

Дилмандис О.Н. (далее по тексту рецензент), проведя рецензию рабочей программы по дисциплине «Технологии и средства механизации сельского хозяйства» ОПОП ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации) по направлению подготовки 35.06.04 - Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве, по программе аспирантуры 05.20.01 - Технологии и средства механизации сельского хозяйства, разработанной в ФГБОУ ВО «Российский аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре эксплуатации машинно-тракторного парка и высоких технологий в растениеводстве (разработчики – д.т.н., профессор А.Г. Левшин, д.т.н., профессор Скорыходов А.Н. и д.с.-х.н., доцент, Гаспарян И.Н. д.с.-х.н., доцент).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам

1. Предъявленная рабочая программа учебной дисциплины «Технологии и средства механизации сельского хозяйства» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации) по направлению подготовки 35.06.04 - Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 18 августа 2014 г. № 1048 и зарегистрированного в Минюсте России 1 сентября 2014 г. № 33916.

2. Рабочая программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам, предъявляемым к рабочей программе дисциплины.

3. Представленная в Рабочей программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации) не подлежит сомнению – дисциплина относится к вариативной части учебного цикла Блок 1 «Дисциплины (модули)»

4. Представленные в Рабочей программе цели учебной дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации) направления подготовки 35.06.04 - Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве с учетом профессиональных стандартов: «Преподаватель», «Научный работник», рекомендуемых для всех направлений подготовки.

5. В соответствии с Рабочей программой за дисциплиной «Технологии и средства механизации сельского хозяйства» закреплено 1 универсальная, 2 общепрофессиональные и 4 профессиональные компетенции, которые реализуются в объявленных требованиях.

6. Результаты обучения, представленные в Рабочей программе в категоричных знаниях, умениях, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

7. Содержание учебной дисциплины, представленной Рабочей программой, соответствует рекомендациям примерной рабочей программы дисциплины, рекомендуемой при реализации ФГОС ВО по направлению подготовки в аспирантуре.

8. Общая трудоемкость дисциплины «Технологии и средства механизации сельского хозяйства» составляет 6 зачетных единиц (216 часов), что соответствует ФГОС

ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации) для направления подготовки 35.06.04 - Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве.

9. Информации о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Учебная дисциплина «Технологии и средства механизации сельского хозяйства» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации) и Учебного плана по направлению подготовки 35.06.04 - Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве и возможность дублирования в содержании отсутствует.

10. Представленная Рабочая программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

11. Вид, содержание и трудоемкость самостоятельной работы аспирантов, представленные в Рабочей программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации) направления подготовки 35.06.04 - Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве.

12. Представленные в описании в Рабочей программе формы текущей оценки знаний соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний аспирантов, предусмотренная Рабочей программой, осуществляется в форме кандидатского экзамена, что соответствует примерной рабочей программе дисциплины, рекомендуемой для всех направлений подготовки, а также статусу дисциплины, как дисциплины вариативной части учебного цикла Блок 1 «Дисциплины (модули)» ФГОС ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации) направления подготовки 35.06.04 - Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве.

13. Формы оценки знаний, представленные в Рабочей программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

14. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено основной литературой – 6 источников, дополнительной литературой – 6 наименований, Интернет-ресурсы – 6 источников и соответствует требованиям ФГОС ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации) направления подготовки 35.06.04 - Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве.

15. Материально-техническое обеспечение соответствует специфике дисциплины «Технологии и средства механизации сельского хозяйства» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

16. Методические рекомендации аспирантам и методические рекомендации преподавателям дано представление о специфике обучения по дисциплине «Технологии и средства механизации сельского хозяйства» и соответствуют требованиям Письма Минобрнауки от 17.04.2016 N 02-55-7/16/нк.

### ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Технологии и средства механизации сельского хозяйства» ОПОП ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации) по направлению подготовки 35.06.04 - Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве, по программе аспирантуры 05.20.01 - Технологии и средства механизации сельского хозяйства, разработанная на кафедре эксплуатации машинно-тракторного парка и высоких технологий в растениеводстве разработчики д.т.н., профессор А.Г. Левшин, д.т.н., профессор Скорыходов А.Н. и д.с.-х.н., доцент Гаспарян И.Н. соответствует требованиям ФГОС ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации), современным требованиям

экономики, рынка труда, позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Заведующий кафедрой тракторов и автомобилей РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева Отари Назирович Дидманидзе д.т.н., профессор, академик РАН

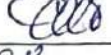
«\_28\_» августа\_2018г.





УТВЕРЖДАЮ:

И.о. начальника Управления  
подготовки кадров высшей  
квалификации

 - С.А. Дикарева  
" 28 " 08 2019 г.


**Лист актуализации  
рабочей программы дисциплины  
«Технологии и средства механизации сельского хозяйства»  
наименование**

**и фонда оценочных средств по дисциплине на 2019/2020 учебный год**

для подготовки кадров высшей квалификации

Направление подготовки: 35.06.04 - Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве  
Направленность программы: Технологии и средства механизации сельского хозяйства

Рабочая программа дисциплины Теория инженерного эксперимента (по отраслям) и Фонд оценочных средств не претерпели изменений, пересмотрены и одобрены на заседании кафедры эксплуатации машинно-тракторного парка и высоких технологий в растениеводстве, протокол № 1 от «26» августа 2019 г.

Зав. Кафедрой эксплуатации машинно-тракторного парка и высоких технологий в растениеводстве д.т.н., профессор  А.Г. Левшин

**СОГЛАСОВАНО:**

Председатель учебно-методической комиссии  
института механики и энергетики им. В.П. Горячкина  
Парлюк Е.П., к.э.н., доцент  
(ученая степень, ученое звание)

  
подпись

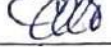
протокол заседания УМК от « 28 » августа 2019 г. № 1

Начальник учебно-методического отдела  
подготовки кадров высшей квалификации УПК ВК

С.А. Дикарева

УТВЕРЖДАЮ:


И.о. начальника Управления  
подготовки кадров высшей  
квалификации

 - С.А. Дикарева  
" 19 " августа 2020 г.

**Лист актуализации  
рабочей программы дисциплины  
«Технологии и средства механизации сельского хозяйства»  
наименование  
и фонда оценочных средств по дисциплине на 2020/2021 учебный год  
для подготовки кадров высшей квалификации**

Направление подготовки: 35.06.04 - Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве  
Направленность программы: Технологии и средства механизации сельского хозяйства

Рабочая программа дисциплины Теория инженерного эксперимента (по отраслям) и Фонд оценочных средств не претерпели изменений, пересмотрены и одобрены на заседании кафедры эксплуатации машинно-тракторного парка и высоких технологий в растениеводстве, протокол № 1 от « 19 » августа 2020 г.

Зав. Кафедрой эксплуатации машинно-тракторного парка и высоких технологий в растениеводстве д.т.н., профессор  А.Г. Левшин

**СОГЛАСОВАНО:**

Председатель учебно-методической комиссии  
института механики и энергетики им. В.П. Горячкина  
Парлюк Е.П., к.э.н., доцент  
(ученая степень, ученое звание)

  
подпись

протокол заседания УМК от « 19 » августа 2020 г. № 1

Начальник учебно-методического отдела  
подготовки кадров высшей квалификации УПК ВК

С.А. Дикарева