

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Парлюк Екатерина Петровна

Должность: И.о. директора института механики и энергетики имени В.П. Горячкина

Дата подписания: 17.07.2022 13:43:15

Уникальный программный идентификатор:

7823a3d3481287ca710bca20d173e1779345d45



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

УТВЕРЖДАЮ

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


Парлюк Е.П.
“ ” 2022 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.01.03 «ОПТИМАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАШИННО-
ТРАКТОРНОГО ПАРКА»**

для подготовки магистров

ФГОС ВО

Направление: 35.04.06 Агроинженерия

Направленность: Цифровые технологии в агроинженерии

Курс: 2

Семестр: 3,4

Форма обучения: заочная

Год начала подготовки: 2022

Москва, 2022

Разработчики: Левшин А.Г., д.т.н, профессор

Хорт Д.О., д.т.н.

«_15_» декабря 2022 г.

Рецензент: Девянин С.Н., д.т.н, профессор

«_15_» декабря 2022 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.04.06 – «Агроинженерия», профессионального стандарта 13.001 «Специалист в области механизации сельского хозяйства» и учебного плана

Программа обсуждена на заседании кафедры эксплуатации машинно-тракторного парка, протокол № 4 от «_15_» декабря 2022 г.

И.о. зав. кафедрой, д.т.н., профессор А.Г.Левшин

Согласовано:

Председатель учебно-методической комиссии

института механики и энергетики имени В.П. Горячкина,

д.т.н., профессор, академик РАН

О.Н. Дидманидзе

«_19_» декабря 2022 г.

И.о. заведующего выпускающей кафедрой эксплуатации машинно-тракторного парка, д.т.н., профессор

Левшин А.Г.

«_15_» декабря 2022 г.

Зав. отделом комплектования ЦНБ

Содержание

АННОТАЦИЯ	4
1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	5
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ	5
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	5
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	5
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ	5
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	8
4.3 ЛЕКЦИИ И ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	11
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	16
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	16
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	16
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ	24
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	25
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА	25
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	25
7.3 НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ	26
7.4 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ.....	26
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	26
9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ	27
10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	27
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	28
12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	29

АННОТАЦИЯ

рабочей программы учебной дисциплины Б1.В.01.03 «Оптимальное использование машинно-тракторного парка» для подготовки магистра по направлению 35.04.06 Агроинженерия, направленность Цифровые технологии в агроинженерии

Целью освоения дисциплины «Оптимальное использование машинно-тракторного парка» является освоение студентами теоретических и практических знаний и приобретение умений и навыков для разработки перспективных планов и технологий в области управления механизацией и автоматизацией технологических процессов в сельскохозяйственной организации.

Место дисциплины в учебном плане: дисциплина Б1.В.01.03 «Оптимальное использование машинно-тракторного парка» включена в вариативную часть дисциплин учебного плана по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия.

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения программы магистратуры у выпускника должны быть сформированы следующие компетенции ПКос-4 (ПКос-4.1, ПКос-4.2, ПКос-4.3); ПКос-5 (ПКос-5.1, ПКос-5.2, ПКос-5.3).

Краткое содержание дисциплины: в системе наук изучает методики проектирования механизированных и автоматизированных технологических процессов с использованием методов математического моделирования; разработки планов модернизации оборудования, технического перевооружения сельскохозяйственной организации, внедрения средств комплексной механизации и автоматизации технологических процессов; разработки мероприятий по повышению производительности труда, разработки систем контроля качества работ при эксплуатации сельскохозяйственной техники и оборудования в организации.

Общая трудоемкость дисциплины **216** часа (6 зач. ед.), в том числе 2 часа практической подготовки.

Промежуточный контроль по дисциплине: 4 семестр - экзамен, КП.

1. Целью освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Оптимальное использование машинно-тракторного парка» является освоение студентами теоретических знаний и приобретение умений и навыков для разработки перспективных планов и технологий в области управления механизацией и автоматизацией технологических процессов в сельскохозяйственной организации.

2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина Б1.В.01.03 «Оптимальное использование машинно-тракторного парка» включена в вариативную часть учебного плана, как обязательная дисциплина. Дисциплина «Оптимальное использование машинно-тракторного парка» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, профессионального стандарта 13.001 «Специалист в области механизации сельского хозяйства» и Учебного плана.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Оптимальное использование машинно-тракторного парка» являются «Моделирование в агроинженерии», «Оценка эффективности инвестиционных проектов в агроинженерии», «Цифровые технологии проектирования бизнес процессов в АПК», «Интеллектуальные системы управления производственным процессом» и «Геоинформационные технологии в АПК» и является основополагающей для выполнения выпускной квалификационной работы.

Особенностью дисциплины является профессиональная направленность на эффективную реализацию механизированных и автоматизированных производственных процессов в сельском хозяйстве.

Рабочая программа дисциплины «Оптимальное использование машинно-тракторного парка» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

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

Образовательные результаты освоения дисциплины обучающимся, представлены в таблице 1

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 6 зач.ед. (216 часа), их распределение по видам работ и семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 1

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Код и содержание индикатора компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	ПКос-4	Способен осуществлять выбор машин и оборудования для технической и технологической модернизации производства сельскохозяйственной продукции, в том числе с использованием цифровых технологий.	ПКос-4.1 Знает методы сравнительного анализа основных характеристик машин и оборудования и источники получения достоверной информации	Характеристики для сравнения при выборе машин и оборудования для технической и технологической модернизации производства сельскохозяйственной продукции, в том числе с применением современных цифровых инструментов (Google Jamboard, Miro, Kahoot)	Осуществлять выбор машин и оборудования для технической и технологической модернизации производства сельскохозяйственной продукции посредством электронных ресурсов, официальных сайтов	Навыками сравнительного анализа и выбора машин и оборудования для технической и технологической модернизации производства сельскохозяйственной продукции, навыками обработки и интерпретации информации с помощью программных продуктов Excel, Word, Power Point, Pictochart и др.
			ПКос-4.2 Умеет оценивать возможность адаптации существующих технологических систем	Требования к адаптации и методы оценки возможности адаптации существующих технологических систем, в том числе интеллектуальных систем	Принимать решения по адаптации существующих технологических систем к условиям предприятия, в том числе интеллектуальных систем	Навыками оценки возможности адаптации существующих технологических систем, включая интеллектуальных, к условиям предприятия
			ПКос-4.3 Владеет навыками обоснованного выбора наилучших вариантов технических решений	Критерии и методику их определения для обоснованного выбора наилучших вариантов технических решений на основе цифровых технологий	Применять критерии обоснованного выбора наилучших вариантов технических решений с использованием цифровых технологий	Навыками обоснованного выбора наилучших вариантов технических решений на основе цифровых технологий

2.	ПКос-5	Способен обеспечить эффективное использование и надежную работу сложных технических систем при производстве сельскохозяйственной продукции	ПКос-5.1 Знает правила эксплуатации технологического оборудования и технологических комплексов	Нормативные документы по эксплуатации технологического оборудования и технологических комплексов, в том числе с системами автоматизации	Применять правила эксплуатации технологического оборудования и технологических комплексов, в том числе с системами автоматизации	Навыками применения правил эксплуатации технологического оборудования и технологических комплексов, в том числе с системами автоматизации
			ПКос-5.2 Умеет анализировать эффективность использования сложных технических систем	методику анализа эффективности использования сложных технических систем с использованием аналитических платформ	анализировать эффективность использования сложных технических систем с использованием аналитических платформ	Навыками анализа эффективности использования сложных технических систем с использованием аналитических платформ
			ПКос-5.3 Владеет навыками организации высокоэффективного использования машин и оборудования	Правила организации высокоэффективного использования машин и оборудования в том числе с системами автовождения	организовывать высокоэффективное использования машин и оборудования с системами автовождения	Навыками организации высокоэффективного использования машин и оборудования с системами автовождения

Таблица 2

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ в 4 семестре

Вид учебной работы	Трудоёмкость		
	час.	в т.ч. по семестрам	
		Зим- ний	Весен- ний
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	216/2	36	180/2
1. Контактная работа:	28,4/2	2	26,4/2
Аудиторная работа	28,4/2	2	26,4/2
<i>в том числе:</i>			
<i>лекции (Л)</i>	10	2	8
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	16/2		16/2
<i>Курсовая проект (КП) (консультация, защита)</i>			
<i>консультации перед экзаменом</i>	2		2
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,4		0,4
2. Самостоятельная работа (СРС)	187,6	34	153,6
<i>курсовая работа/проект (КП) (подготовка)</i>	36		36
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (про- работка и повторение лекционного материала и матери- ала учебников и учебных пособий, подготовка к практиче- ским занятиям, и т.д.)</i>	143	34	109
<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	8,6		8,6
Вид промежуточного контроля:	Экзамен, Защита КП		

4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа				Внеауди- тная работа СР
		Л	ПЗ/С	ЛР	ПК Р	
Введение	36	2				34
Всего за зимний семестр	36	2				34
1. Система технологий, типажей и пара- метры машин для комплексной механи- зации растениеводства.	28	1	2			25
Раздел 2. Оптимальное проектирование производственных процессов	56/2	1	10/2			45
Раздел 3 Оптимизация системы техниче- ской эксплуатации машинно-тракторного парка	44	2	2			40
Раздел 4 Научно-методические основы цифровой трансформации производства на базе технологий 4.0	41	2	2			37

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа				Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ/С	ЛР	ПКР	
<i>курсовая проект (КП) (консультация, защита)</i>						
<i>консультации перед экзаменом</i>	2				2	
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,4				0,4	
<i>Подготовка к экзамену</i>	8,6					8,6
Всего за весенний семестр	180/2	6	16/2		2,4	153,6
Итого по дисциплине	216/2	8	16/2		2,4	187,6

Введение. Развитие методов оптимальной организации процессов в сельском хозяйстве. Основы государственной политики развития отрасли.

Раздел 1. Система технологий, типажей и параметры машин для комплексной механизации растениеводства.

Тема 1.1. Состояние и основные направления развития агроинженерной системы. Система машин и ее развитие. Состояние агроинженерной системы растениеводства и направление ее развития. Научное обоснование системы машин и технологий. Агробиологические и биоэнергетические основы производства с.-х. продукции растениеводства

Зональные природно-производственные особенности использования сельскохозяйственной техники, климатические факторы и риски. Агрозоны механизации растениеводства. Районирование системы технологий и машин. Система базовых технологических операций и технологий. Принципы системного подхода к решению задач ресурсосберегающего использования агрегатов, технологических комплексов и машинно-тракторного парка с учетом экологических требований. Наиболее доступные эффективные технологии. Разработка методической и нормативной документации для машинных технологий.

Тема 1.2. Иерархический принцип оптимизации технологий. Системный многоуровневый подход оптимального проектирования технологий производства с.-х. продукции растениеводства. Производственная программа предприятия. Оптимизация технологий.

Системный анализ машинно-тракторного агрегата. Оптимальные режимы работы силовой установки. Моделирование эксплуатационных свойств тракторов и энергетических средств. Моделирование эксплуатационных свойств сельскохозяйственных машин. Оптимизация параметров машинно-тракторного агрегата: мощность, масса, ширина захвата, скорость для конкретных условий. Критерии оптимизации.

Тема 1.3. Резервы повышения производительности и снижения эксплуатационных затрат при использовании МТА. Производительность машинно-тракторных агрегатов. Расчет производительности агрегатов. Время смены, как сумма вероятностей состояний. Коэффициент использования времени смены и факторы, влияющие на его составляющие. Общий метод расчета

производительности машинно-тракторных агрегатов в функции мощности в моделях оптимизации. Определение производительности и объема работы МТА в условных эталонных гектарах. Нормирование механизированных работ.

Анализ факторов, влияющих на производительность. Факторы, определяющие эксплуатационные показатели агрегатов с учетом вероятностного характера их изменений. Способы повышения производительности агрегатов. Мониторинг производительности в системе ГЛОНАСС.

Раздел 2. Оптимальное проектирование производственных процессов

Тема 2.1. Основы проектирования производственных процессов в растениеводстве. Основные принципы рационального проектирования сельскохозяйственных производственных процессов. Особенности проектирования простых, сложных и комбинированных технологических процессов.

Обоснование количественных характеристик состава основного и транспортного звеньев технологического комплекса. Вероятностная оценка взаимодействия звеньев технологического комплекса.

Модели взаимодействия основного технологического звена с одним и более смежными звеньями комплекса.

Синтез системы взаимодействия звеньев комплекса. Анализ и обоснование требований к надежности агрегатов, звеньев и технологических комплексов методами резервирования.

Тема 2.2. Транспортное обеспечение производственных процессов. Транспортные процессы. Выбор транспортных средств. Особенность определения производительности и эксплуатационных затрат. Логистика транспортных процессов. Транспортная задача: математическая формулировка транспортной задачи и методы решения.

Тема 2.3. Оптимальное использование техники при одновременном выполнении нескольких производственных процессов. Распределение видов работ между агрегатами разного вида. Задача о назначении: математическая формулировка транспортной задачи и методы решения. Пример решения задачи. Оптимизация состава МТП.

Тема 2.4. Анализ и синтез использования машин при поточной организации процессов. Условие потока при выполнении производственных процессов. Вероятностная природа показателей производственных процессов. Смежные производственные процессы как система массового обслуживания. Основные положения теории массового обслуживания и методики расчетов. Производственная ситуация, пример расчета.

Тема 2.5. Оптимизация состава агрегатов, звеньев, комплексов методами математического моделирования. Обоснование оптимальной структуры и состава технологического комплекса для посева зерновых и трав.

Обоснование и выбор технологий заготовки кормов и технических средств для их реализации. Методика расчета операций производственного процесса заготовки кормов. Пример расчета по обоснованию технических средств для принятой технологии заготовки измельченного сена или сенажа.

Раздел 3. Оптимизация системы технической эксплуатации машинно-тракторного парка

Тема 3.1 Состояние и направления развитие системы технической эксплуатации машинно-тракторного парка. Планово-предупредительная система технического обслуживания: история создания, нормы планирования, нормативно-методическое обеспечение и направления развития. Прогнозирование остаточного ресурса.

Диагностика технического состояния тракторов и их систем. Материальное обеспечение. Развитие методов диагностики на основе цифровых технологий.

Тема 3.2. Научные основы планово-предупредительной системы технического обслуживания по фактическому состоянию. Системный анализ факторов, влияющих на работоспособность технических систем. Показатели технического состояния, диагностические параметры. Предпосылки система обслуживания по фактическому состоянию на основе системы диагностики. Интеллектуальные системы принятия решений в сервисе машин.

Раздел 4 Научно-методические основы трансформации производства на базе технологий 4.0

Тема 4.1. Проектирование технологий с использованием цифровых технологий. Методология автоматизированного проектирования технологий и технологических процессов в сельскохозяйственном производстве. Аналитические и численно-аналитические методы нахождения оптимальных решений. Алгоритмические методы принятия оптимальных управленческих решений. Проектирование технологического процесса на основе использования баз знаний и баз данных. Формирование производственных заданий для роботизированных систем. Цифровые двойники технологий.

Тема 4.2. Интеллектуальные системы анализа производства. Основы факторного анализа. Алгоритмы и программные комплексы. Системы имитационного моделирования процессов. Автоматизация управления инженерной службой сельскохозяйственного предприятия.

4.3 Лекции и практические занятия

Таблица 4

Содержание лекций, практических занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций и практических занятий	Формируемые компетенции (Индикатор достижения компетенции)	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	Введение	Лекция 1. Развитие методов оптимизации процессов в сельском хозяйстве. ФЦПР АПК(Excel, Word, Power Point)	ПКос-4 (ПКос-4.1, ПКос-4.2, ПКос-4.3); ПКос-5 (ПКос-5.1, ПКос-5.2, ПКос-5.3).	Устный опрос	2
Раздел 1. Система технологий, типажей и параметры машин для комплексной механизации растениеводства.					
	1.1.Состояние и основные направления развития агроинженерной системы.	Лекция 2 Состояние и основные направления развития агроинженерной системы (Excel, Word, Power Point)	ПКос-4 (ПКос-4.1, ПКос-4.2, ПКос-4.3); ПКос-5 (ПКос-5.1, ПКос-5.2, ПКос-5.3).	Устный опрос	1
	1.2.Иерархический принцип оптимизации технологий.	Лекция 3. Иерархический принцип оптимизации технологий. Резервы повышения производительности и снижения эксплуатационных затрат при использовании МТА. (Excel, Word, Power Point)	ПКос-4 (ПКос-4.1, ПКос-4.2, ПКос-4.3); ПКос-5 (ПКос-5.1, ПКос-5.2, ПКос-5.3).	Устный опрос	1
	1.3.Резервы повышения производительности и снижения эксплуатационных затрат при использовании МТА.	ПЗ 1. Определение производительности и эксплуатационных затрат при работе МТА. (Access; Excel)	ПКос-4 (ПКос-4.1, ПКос-4.2, ПКос-4.3); ПКос-5 (ПКос-5.1, ПКос-5.2, ПКос-5.3).	Защита индивидуальных заданий	2
Раздел 2. Оптимальное проектирование производственных процессов					
	2.1.Основы проектирования производственных процессов в растениеводстве	Лекция 4. Основы проектирования производственных процессов в растениеводстве (Excel, Word, Power Point)	ПКос-4 (ПКос-4.1, ПКос-4.2, ПКос-4.3); ПКос-5 (ПКос-5.1, ПКос-5.2, ПКос-5.3)..	Устный опрос	1
		ПЗ 2.Выбор оптимальной схемы технологического процесса (на примере уборки зерновых), MathCAD; Excel.	ПКос-4 (ПКос-4.1, ПКос-4.2, ПКос-4.3); ПКос-5 (ПКос-5.1, ПКос-5.2, ПКос-5.3).	Защита индивидуальных заданий	2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций и практических занятий	Формируемые компетенции (Индикатор достижения компетенции)	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	2.2.Транспортное обеспечение производственных процессов.	Лекция 5. Транспортное обеспечение производственных процессов. Задачи линейного программирования. (Excel, Word, Power Point)	ПКос-4 (ПКос-4.1, ПКос-4.2, ПКос-4.3); ПКос-5 (ПКос-5.1, ПКос-5.2, ПКос-5.3).	Устный опрос	1
	2.3.Оптимальное использование техники при одновременном выполнении нескольких производственных процессов.	ПЗ 3.Оптимальная организация использования техники при одновременном выполнении производственных процессов.(MathCAD; Excel)	ПКос-4 (ПКос-4.1, ПКос-4.2, ПКос-4.3); ПКос-5 (ПКос-5.1, ПКос-5.2, ПКос-5.3).	Защита индивидуальных заданий	2
	2.4. Анализ и синтез использования машин при поточной организации процессов.	Лекция 6. Анализ и синтез использования машин при поточной организации процессов. (Excel, Word, Power Point)	ПКос-4 (ПКос-4.1, ПКос-4.2, ПКос-4.3) ПКос-5 (ПКос-5.1, ПКос-5.2, ПКос-5.3).	Устный опрос	1
		ПЗ 4 Выбор оптимального решения при поточной организации производственных процессов.(MathCAD; Excel.)	ПКос-4 (ПКос-4.1, ПКос-4.2, ПКос-4.3) ПКос-5 (ПКос-5.1, ПКос-5.2, ПКос-5.3).	Защита индивидуальных заданий	2
	2.5. Оптимизация состава агрегатов, звеньев, комплексов методами математического моделирования.	ПЗ 5. Оптимизация процессов основной и предпосевной обработки почвы. Постановка производственной задачи. (MathCAD; Excel)	ПКос-4 (ПКос-4.1, ПКос-4.2, ПКос-4.3); ПКос-5 (ПКос-5.1, ПКос-5.2, ПКос-5.3).	Защита индивидуальных заданий	2
		ПЗ 6. Обоснование структуры и состава технологического комплекса для посева зерновых. (MathCAD; Excel).	ПКос-4 (ПКос-4.1, ПКос-4.2, ПКос-4.3); ПКос-5 (ПКос-5.1, ПКос-5.2, ПКос-5.3).	Защита индивидуальных заданий	2
		ПЗ 7. Выбор технологий заготовки кормов и технических	ПКос-4 (ПКос-4.1, ПКос-4.2, ПКос-4.3); ПКос-5 (ПКос-	Защита индивидуальных заданий	2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций и практических занятий	Формируемые компетенции (Индикатор достижения компетенции)	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		средств для их реализации. (MathCAD; Excel).	5.1, ПКос-5.2, ПКос-5.3).		
Раздел 3. Оптимизация системы технической эксплуатации машинно-тракторного парка					
	3.1 Состояние и направления развития системы технической эксплуатации машинно-тракторного парка.	Лекция 7 Планово-предупредительная система ТО. (Excel, Word, Power Point)	ПКос-4 (ПКос-4.1, ПКос-4.2, ПКос-4.3); ПКос-5 (ПКос-5.1, ПКос-5.2, ПКос-5.3).	Устный опрос	1
		ПЗ-8 Планирование сервисной службы. (Access; Excel)	ПКос-4 (ПКос-4.1, ПКос-4.2, ПКос-4.3); ПКос-5 (ПКос-5.1, ПКос-5.2, ПКос-5.3).	Защита индивидуальных заданий	2
	Тема 3.2. Научные основы планово-предупредительной системы технического обслуживания по фактическому состоянию	Лекция 8 Прогнозирование остаточного ресурса. (Excel, Word, Power Point)	ПКос-4 (ПКос-4.1, ПКос-4.2, ПКос-4.3); ПКос-5 (ПКос-5.1, ПКос-5.2, ПКос-5.3).	Устный опрос	1
Раздел 4 Научно-методические основы трансформации производства на базе технологий 4.0					
	4.1. Проектирование технологий с использованием цифровизации	Лекция 9 Проектирование технологий с использованием цифровых технологий. (Excel, Word, Power Point)	ПКос-4 (ПКос-4.1, ПКос-4.2, ПКос-4.3); ПКос-5 (ПКос-5.1, ПКос-5.2, ПКос-5.3).	Устный опрос	1
		ПЗ 9 Расчет технологической карты и формирование плана механизированных работ. (Access; Excel)	ПКос-4 (ПКос-4.1, ПКос-4.2, ПКос-4.3); ПКос-5 (ПКос-5.1, ПКос-5.2, ПКос-5.3).	Защита индивидуального задания	2
	4.2.Интеллектуальные системы анализа производства	Лекция 10 Автоматизация управления предприятием. (Excel, Word, Power Point)	ПКос-4 (ПКос-4.1, ПКос-4.2, ПКос-4.3); ПКос-5 (ПКос-5.1, ПКос-5.2, ПКос-5.3).	Устный опрос	1

Таблица 5

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
Раздел 1. Система технологий, типажей и параметры машин для комплексной механизации растениеводства.		
1.	1.1.Состояние и основные направления развития агроинженерной системы.	Система машин и ее развитие. Состояние агроинженерной системы растениеводства и направление ее развития. Агрозоны механизации растениеводства. Районирование системы технологий и машин. (ПКос-4 (ПКос-4.1, ПКос-4.2, ПКос-4.3); ПКос-5 (ПКос-5.1, ПКос-5.2, ПКос-5.3))
2.	1.2.Иерархический принцип оптимизации технологий.	Производственная программа предприятия. (ПКос-4 (ПКос-4.1, ПКос-4.2, ПКос-4.3); ПКос-5 (ПКос-5.1, ПКос-5.2, ПКос-5.3))
3.	1.3.Резервы повышения производительности и снижения эксплуатационных затрат при использовании МТА.	Эксплуатационные затраты при работе машинно-тракторных агрегатов. Основные виды эксплуатационных затрат. Расхода топлива, энергии, затрат труда и денежных средств (ПКос-4 (ПКос-4.1, ПКос-4.2, ПКос-4.3); ПКос-5 (ПКос-5.1, ПКос-5.2, ПКос-5.3))
Раздел 2. Оптимальное проектирование производственных процессов		
4.	2.1. Основы проектирования производственных процессов в растениеводстве.	Основные принципы рационального проектирования сельскохозяйственных производственных процессов. Особенности проектирования простых, сложных и комбинированных технологических процессов. (ПКос-4 (ПКос-4.1, ПКос-4.2, ПКос-4.3); ПКос-5 (ПКос-5.1, ПКос-5.2, ПКос-5.3))
5.	2.2. Транспортное обеспечение производственных процессов.	Транспортные процессы. Выбор транспортных средств. (ПКос-4 (ПКос-4.1, ПКос-4.2, ПКос-4.3); ПКос-5 (ПКос-5.1, ПКос-5.2, ПКос-5.3))
Раздел 3. Оптимизация системы технической эксплуатации машинно-тракторного парка		
6.	3.1 Состояние и направления развития системы технической эксплуатации машинно-тракторного парка.	Планово-предупредительная система технического обслуживания: история создания, нормы планирования, нормативно-методическое обеспечение и направления развития. Прогнозирование остаточного ресурса. (ПКос-4 (ПКос-4.1, ПКос-4.2, ПКос-4.3); ПКос-5 (ПКос-5.1, ПКос-5.2, ПКос-5.3))
	3.2. Научные основы плано-предупредительной системы технического обслуживания по фактическому состоянию	Предпосылки система обслуживания по фактическому состоянию на основе системы диагностики. Интеллектуальные системы принятия решений в сервисе машин. (ПКос-4 (ПКос-4.1, ПКос-4.2, ПКос-4.3); ПКос-5 (ПКос-5.1, ПКос-5.2, ПКос-5.3))
Раздел 4 Научно-методические основы трансформации производства на базе технологий 4.0		
	4.1 Проектирование технологий с использованием цифровизации	Аналитические и численно-аналитические методы нахождения оптимальных решений. Алгоритмические методы принятия оптимальных управленческих решений. (ПКос-4 (ПКос-4.1, ПКос-4.2, ПКос-4.3); ПКос-5 (ПКос-5.1, ПКос-5.2, ПКос-5.3))
	4.2. Интеллектуальные системы анализа производства	Системы имитационного моделирования процессов. Автоматизация управления инженерной службой сельскохозяйственного предприятия. (ПКос-4 (ПКос-4.1, ПКос-4.2, ПКос-4.3); ПКос-5 (ПКос-5.1, ПКос-5.2, ПКос-5.3))

5. Образовательные технологии

Таблица 6

Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1	1.3. Резервы повышения производительности и снижения эксплуатационных затрат при использовании МТА.	Л	Разбор конкретных производственных ситуаций
2.	2.1. Основы проектирования производственных процессов в растениеводстве	ПЗ	Оптимизация производственной ситуации
3.	2.2. Транспортное обеспечение производственных процессов.	ПЗ	Оптимизация производственной ситуации
4.	2.3. Оптимальное использование техники при одновременном выполнении нескольких производственных процессов.	ПЗ	Оптимизация производственной ситуации
5.	2.4. Анализ и синтез использования машин при поточной организации процессов.	ПЗ	Оптимизация производственной ситуации
6.	2.5. Оптимизация состава агрегатов, звеньев, комплексов методами математического моделирования	ПЗ	Оптимизация производственной ситуации
7.	4.1. Проектирование технологий с использованием цифровизации	Л	Разбор конкретных производственных ситуаций

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

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

Вопросы по лекционному материалу (устный опрос)

Лекция 2. Состояние и основные направления развития агроинженерной системы.

1. Система машин и ее развитие.
2. Состояние агроинженерной системы растениеводства и направление ее развития.
3. Научное обоснование системы машин и технологий.
4. Агробиологические и биоэнергетические основы производства с.-х. продукции растениеводства.
5. Принципы системного подхода к решению задач ресурсосберегающего использования агрегатов, технологических комплексов и машинно-тракторного парка с учетом экологических требований.
6. Наиболее доступные эффективные технологии.
7. Разработка методической и нормативной документации для машинных технологий.

Лекция 3. Иерархический принцип оптимизации технологий. Резервы повышения производительности и снижения эксплуатационных затрат.

1. Системный многоуровневый подход оптимального проектирования технологий производства с-х продукции растениеводства.
2. Производственная программа предприятия.
3. Оптимизация технологий.
4. Обоснование структуры, состава и режимов работы машинно-тракторных агрегатов, критерии оптимизации.
 1. Производительность машинно-тракторных агрегатов.
 2. Расчет производительности агрегатов.
 3. Общий метод расчета производительности машинно-тракторных агрегатов в функции мощности в моделях оптимизации.
 4. Определение производительности и объема работы МТА в условных эталонных гектарах.
 5. Нормирование механизированных работ.
 6. Анализ факторов, влияющих на производительность.
 7. Факторы, определяющие эксплуатационные показатели агрегатов с учетом вероятностного характера их изменений.
 8. Способы повышения производительности агрегатов.
 9. Мониторинг производительности в системе ГЛОНАСС.

Лекция 4. Основы проектирования производственных процессов в растениеводстве.

1. Эксплуатационные затраты при работе машинно-тракторных агрегатов.
2. Основные виды эксплуатационных затрат.
3. Расхода топлива, энергии, затрат труда и денежных средств.
4. Оптимизация эксплуатационных параметров и режимов работы агрегатов по критериям ресурсосбережения.
5. Моделирование и оптимизация параметров тракторов и агрегатов при выполнении полевых работ.
6. Энергетическая оценка технологий.
7. Основные принципы рационального проектирования сельскохозяйственных производственных процессов.
8. Особенности проектирования простых, сложных и комбинированных технологических процессов.
9. Обоснование количественных характеристик состава основного и транспортного звеньев технологического комплекса.
10. Вероятностная оценка взаимодействия звеньев технологического комплекса.
11. Модели взаимодействия основного технологического звена с одним и более смежными звеньями комплекса.
12. Синтез системы взаимодействия звеньев комплекса.
13. Анализ и обоснование требований к надежности агрегатов, звеньев и технологических комплексов методами резервирования.

Лекция 5. Транспортное обеспечение производственных процессов.

1. Транспортные процессы.
2. Выбор транспортных средств.
3. Особенность определения производительности и эксплуатационных затрат.
4. Логистика транспортных процессов.
5. Транспортная задача: математическая формулировка транспортной задачи и методы решения.

Лекция 6. Анализ и синтез использования машин при поточной организации процессов

1. Условие потока при выполнении производственных процессов.
2. Вероятностная природа показателей производственных процессов.
3. Смежные производственные процессы как система массового обслуживания.
4. Основные положения теории массового обслуживания и методики расчетов.

Лекция 7 Планово-предупредительная система ТО

1. Планово-предупредительная система технического обслуживания: история создания, нормы планирования, нормативно-методическое обеспечение и направления развития.
2. Прогнозирование остаточного ресурса.
3. Диагностика технического состояния тракторов и их систем. Материальное обеспечение.
4. Развитие методов диагностики на основе цифровых технологий.
5. Системный анализ факторов, влияющих на работоспособность технических систем.
6. Показатели технического состояния, диагностические параметры.
7. Предпосылки система обслуживания по фактическому состоянию на основе системы диагностики.
8. Интеллектуальные системы принятия решений в сервисе машин.

Лекция 8 Прогнозирование остаточного ресурса

1. Системный анализ факторов, влияющих на работоспособность технических систем.
2. Показатели технического состояния, диагностические параметры.
3. Методы прогнозирования остаточного ресурса.

Лекция 9 Проектирование технологий с использованием цифровых сервисов

1. Методология автоматизированного проектирования технологий и технологических процессов в сельскохозяйственном производстве.
2. Аналитические и численно-аналитические методы нахождения оптимальных решений.
3. Алгоритмические методы принятия оптимальных управленческих решений.
4. Проектирование технологического процесса на основе использования баз знаний и баз данных.

5. Формирование производственных заданий для роботизированных систем.
6. Цифровые двойники технологий.

Лекция 10 Автоматизация управления предприятием

1. Основы факторного анализа.
2. Алгоритмы и программные комплексы.
3. Системы имитационного моделирования процессов.
4. Автоматизация управления инженерной службой сельскохозяйственного предприятия.

Вопросы для защиты индивидуальных заданий практических занятий

ПЗ 1. Определение производительности и эксплуатационных затрат при работе МТА

1. Зональные природно-производственные особенности использования сельскохозяйственной техники, климатические факторы и риски.
2. Агрозоны механизации растениеводства.
3. Районирование системы технологий и машин. Система базовых технологических операций и технологий.
4. Время смены как сумма вероятностей состояний.
5. Коэффициент использования времени смены и факторы, влияющие на его составляющие.
6. Типовые условия. Типовые нормы выработки и расхода топлива.
7. Обобщенный коэффициент на местные условия

ПЗ 2. Выбор оптимальной схемы технологического процесса (на примере уборки зерновых)

1. Наиболее благоприятный момент.
2. Темп созревания культуры.
3. Биологические потери продукции.
4. Общая формулировка задачи.
5. Схема организации простого технологического процесса.
6. Схема организации сложного технологического процесса.
7. Схема организации работ с последовательной комбинацией технологических процессов.

ПЗ 3. Оптимальная организация использования техники при одновременном выполнении производственных процессов.

1. Производственная ситуация.
2. Формулировка задачи.
3. Математическая модель по критерию минимума затрат.
4. Математическая модель по критерию минимума продолжительности выполнения работ.
5. Алгоритм симплексных преобразований.

ПЗ 4. Выбор оптимального решения при поточной организации производственных процессов.

1. Условие непрерывности потока.
2. Особенность потока при вероятностном характере данных.

3. Граф состояний системы массового обслуживания.
4. Алгоритм определения вероятности нахождения системы в возможных состояниях.
5. Оптимизация состава технологического комплекса по минимуму эксплуатационных затрат.

ПЗ 5. Оптимизация процессов основной и предпосевной обработки почвы. Постановка производственной задачи.

1. Суточный темп выполнения работ.
2. Определение производительности, расхода топлива и потребного числа агрегатов.
3. Обоснование оптимальной стратегии выполнения работ.

ПЗ 6. Обоснование структуры и состава технологического комплекса для посева зерновых.

1. Постановка производственной задачи.
2. Выбор оптимального состава и рабочей скорости агрегата.
3. Определение производительности, расхода топлива и потребного числа агрегатов.
4. Обоснование оптимального количества загрузчиков сеялок.

ПЗ 7. Выбор технологий заготовки кормов и технических средств для их реализации.

1. Выбор технологической схемы заготовки кормов.
2. Определение количественного и качественного состава технических средств для каждой операции.
3. Определение объема заготавливаемых кормов.
4. Определение трудозатрат заготовки кормов.
5. Обоснование рекомендаций по выбору технологий по минимуму трудозатрат.

ПЗ 8. Планирование сервисной службы

1. Постановка задачи.
2. Выбор критериев оптимизации.
3. Формализация задачи и ограничения.
4. Алгоритм симплексных преобразований.

ПЗ 9 Расчет технологической карты и формирование плана механизированных работ

1. Методология автоматизированного проектирования технологий и технологических процессов в сельскохозяйственном производстве.
2. Базы данных для расчета технологической карты.
3. Проектирование технологического процесса на основе использования баз знаний и баз данных.
4. Формирование плана механизированных работ.
5. Техничко-экономические показатели.

Перечень вопросов к экзамену по дисциплине (4 семестр)

1. Система машин для механизации растениеводства и ее развитие.

2. Состояние агроинженерной системы растениеводства и направление ее развития.
3. Научное обоснование системы машин и технологий.
4. Агробиологические и биоэнергетические основы производства с.-х. продукции растениеводства
5. Зональные природно-производственные особенности использования сельскохозяйственной техники, климатические факторы и риски.
6. Агрозоны механизации растениеводства. Районирование системы технологий и машин.
7. Система базовых технологических операций и технологий.
8. Принципы системного подхода к решению задач ресурсосберегающего использования агрегатов, технологических комплексов и машинно-тракторного парка с учетом экологических требований.
9. Наиболее доступные эффективные технологии.
10. Разработка методической и нормативной документации для машинных технологий.
11. Системный многоуровневый подход оптимального проектирования технологий производства с-х продукции растениеводства. Производственная программа предприятия. Оптимизация технологий.
12. Обоснование структуры, состава и режимов работы машинно-тракторных агрегатов, критерии оптимизации.
13. Выбор энергосберегающих режимов работы двигателя и трактора.
14. Эксплуатационные свойства сельскохозяйственных машин.
15. Комплектование машинно-тракторных агрегатов.
16. Уравнение движения МТА и особенности его использования при расчете агрегатов.
17. Особенности расчета агрегатов технологического комплекса взаимосвязанных по ширине захвата или рядности.
18. Тенденции развития принципов агрегатирования МТА. Комплектование комбинированных агрегатов.
19. Управление качеством механизированных работ.
20. Критерии оптимизации допусков при оценке качества механизированных работ.
21. Операционные технологии выполнения основных механизированных работ.
22. Основные кинематические характеристики агрегата и рабочего участка. Оптимизация способов движения агрегатов.
23. Электронная карта поля. Система автоматического управления движением агрегата в системе ГЛОНАСС. Основы эксплуатации беспилотных МТА.
24. Производительность машинно-тракторных агрегатов. Расчет производительности агрегатов.
25. Время смены как сумма вероятностей состояний. Коэффициент использования времени смены и факторы, влияющие на его составляющие.

26. Общий метод расчета производительности машинно-тракторных агрегатов в функции мощности в моделях оптимизации.
27. Определение производительности и объема работы МТА в условных эталонных гектарах.
28. Нормирование механизированных работ. Анализ факторов, влияющих на производительность.
29. Факторы, определяющие эксплуатационные показатели агрегатов с учетом вероятностного характера их изменений.
30. Способы повышения производительности агрегатов. Мониторинг производительности в системе ГЛОНАСС.
31. Эксплуатационные затраты при работе машинно-тракторных агрегатов. Основные виды эксплуатационных затрат. Расхода топлива, энергии, затрат труда и денежных средств. Оптимизация эксплуатационных параметров и режимов работы агрегатов по критериям ресурсосбережения.
32. Моделирование и оптимизация параметров тракторов и агрегатов при выполнении полевых работ.
33. Энергетическая оценка технологий.
34. Основные принципы рационального проектирования сельскохозяйственных производственных процессов. Особенности проектирования простых, сложных и комбинированных технологических процессов.
35. Обоснование количественных характеристик состава основного и транспортного звеньев технологического комплекса. Вероятностная оценка взаимодействия звеньев технологического комплекса.
36. Модели взаимодействия основного технологического звена с одним и более смежными звеньями комплекса.
37. Синтез системы взаимодействия звеньев комплекса. Анализ и обоснование требований к надежности агрегатов, звеньев и технологических комплексов методами резервирования.
38. Транспортные процессы. Выбор транспортных средств. Особенность определения производительности и эксплуатационных затрат.
39. Логистика транспортных процессов. Транспортная задача: математическая формулировка транспортной задачи и методы решения.
40. Распределение видов работ между агрегатами разного вида. Задача о назначении: математическая формулировка транспортной задачи и методы решения. Пример решения задачи. Оптимизация состава МТП.
41. Условие потока при выполнении производственных процессов. Вероятностная природа показателей производственных процессов.
42. Смежные производственные процессы как система массового обслуживания.
43. Обоснование оптимальной структуры и состава технологического комплекса для посева зерновых и трав.
44. Обоснование и выбор технологий заготовки кормов и технических средств для их реализации. Методика расчета операций производственного процесса заготовки кормов.

45. Математическое программирование в технических системах. Динамические и дискретные задачи оптимизации.

Курсовой проект (4 семестр)

Курсовой проект выполняется во 4 семестре на базе реального хозяйства, включая фермерское хозяйство, или по типовому заданию преподавателя в объеме 15...20 страниц рукописного текста.

Целью курсового проекта является возможность промоделировать систему технологических, технических, технико-экономических, организационных и других мероприятий при выполнении производственных процессов. Приобрести навыки практического применения знаний, полученных в теоретическом курсе по эффективному использованию отдельных агрегатов, технологических комплексов и всего машинно-тракторного парка, при выполнении многоплановых задач производства.

Задачи курсового проекта:

- Обосновать высокие технологии возделывания сельскохозяйственных культур для выращивания в хозяйстве. Выделить технологические модули для каждой технологии;
- Обосновать оптимальный состав машинно-тракторных агрегатов
- Обосновать сроки выполнения основных технологических модулей, параметры и потребность в технике по допустимым потерям;
- Провести анализ и синтез обоснования структуры и состава основного и смежного звена технологического модуля (выбирается по заданию руководителя);
- Обосновать оптимальную структуру и состав производственных комплексов при поточной организации посева и уборки основной культуры;
- Обосновать оптимальный состав машинно-тракторных агрегатов и состав МТ парка агрохолдинга в пиковые периоды при одновременном выполнении полевых работ. Определить показатели использования МТП.

Примерная тема курсового проекта: «**Проект оптимального использования машинно-тракторного парка** /название сельскохозяйственного предприятия - ООО «ПРОГРЕСС, указать район и область/»

В индивидуальных заданиях на курсовое проектирование должны быть охвачены основные разделы курса «Оптимальное использование машинно-тракторного парка». Задания следует составлять таким образом, чтобы стимулировать инициативу и самостоятельное принятие технических решений студентом. При этом в каждом проекте должны быть элементы исследовательской работы с оптимальными решениями, отвечающие требованиям адаптации к сельскохозяйственным ландшафтам, ресурсосбережения, высокой производительности и охраны окружающей среды. Широко должны быть использованы современные методы математического моделирования производственных процессов на ЭВМ. Целесообразно включить также разделы, связанные с будущей работой магистра.

Курсовой проект выполняется в соответствии с «Методические рекомендации к курсовому проекту по дисциплине «Оптимальное использование машинно-тракторного парка» Скороходов А.Н., Левшин А.Г. .- М.: УМЦ «Триада», 2019 .- 50 с.

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

Таблица 7

Критерии оценки устного опроса по лекциям

Зачет/незачет	Требования
зачтено	Студент способен применять знания, умения по теме лекционного занятия в практической деятельности.
Не зачтено	Студент не способен применять знания, умения по теме лекционного занятия в практической деятельности.

Таблица 8

Критерии оценки защиты индивидуальных заданий

Зачтено/не зачтено	Требования
зачтено	Студент способен применять знания, умения при выполнении индивидуального задания по теме практической работы.
Не зачтено	Студент не способен применять знания, умения при выполнении индивидуального задания по теме практической работы.

Таблица 9

Критерии оценки курсового проекта

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку « отлично » заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы. Компетенции , закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – высокий.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку « хорошо » заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки. Компетенции , закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – хороший (средний).

Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы. Компетенции , закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – достаточный.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы. Компетенции , закреплённые за дисциплиной, не сформированы.

Таблица 10

Критерии оценки для экзамена

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы. Компетенции , закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – высокий.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки. Компетенции , закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – хороший (средний).
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы. Компетенции , закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – достаточный.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы. Компетенции , закреплённые за дисциплиной, не сформированы.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература

1. Скороходов А.Н. Левшин А.Г. Производственная эксплуатация машинно-тракторного парка. – М.:БИБКОМ;ТРАНСЛОГ, 2017. – 478стр.

2. Зангиев, А.А. Практикум по эксплуатации машинно-тракторного парка [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.А. Зангиев, А.Н. Скороходов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2016. — 464 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/87575>.

7.2 Дополнительная литература

1. Скороходов А.Н., Левшин А.Г., Уваров В.П., Дидманидзе Р.Н. Моделирование и оптимизация технологических процессов в растениеводстве. Практикум часть 2. Для студентов вузов, обучающихся по направлению Агроинженерия. М.ООО «УМЦ Триада», 2013. 145 с .

2. Скороходов А.Н. Дидманидзе О.Н. Методы повышения надежности и эффективности агрегатов и технологических комплексов, часть 3. Практикум для студентов вузов , обучающихся по направлению Агроинженерия. Часть 3. - М. : ФГОУ ВПО МГАУ, 2003. - 70 с.

3. Федоренко В.Ф. и др. Российские аналоги зарубежной сельскохозяйственной техники, импортозамещение агрегатов, запасных частей и расходных материалов: научн. Издание, -М.:ФГБНУ «Росинформагротех, 2015. - 338 с.

7.3 Нормативные правовые акты

1. Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия. Утверждена постановлением Правительства Российской Федерации от 14 июля 2012 г. N 717 (ред. от 27.03.2023) <https://base.garant.ru/70210644/> (открытый доступ).

2. Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации. Утверждена Указом Президента Российской Федерации от 21 января 2020 года. <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/73338425/> (открытый доступ).

3. Цифровая трансформация сельского хозяйства России: офиц. изд. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2019. – 80 с. <https://mcx.gov.ru/upload/iblock/28f/28f56de9c3d40234dbdcbfac94787558.pdf>

7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. Скороходов А.Н., Левшин А.Г. «Методическими указаниями по выполнению курсового проекта по дисциплине «Оптимальное использование машинно-тракторного парка».-М.: РГАУ, 2019.- 50 с.

2. Левшин А.Г., Скороходов А.Н. «Методические указания проведения деловой игры «Проект ресурсосберегающей технологии» («Технология-1»).- М.: РГАУ, 2019.-45 с.

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

1. Каталог государственных стандартов <http://gost.ruscable.ru/catalog/?c=0&f2=3&f1=II1013160> (открытый доступ)

2. Национальный цифровой ресурс «РУКОНТ» <http://rucont.ru> (открытый доступ).

3. Электронно-библиотечная система Ассоциацией региональных библиотечных консорциумов (АРБИКОН). [http:// ibooks.ru](http://ibooks.ru) (Айбукс-ру) (открытый доступ)

4. Ассоциации испытателей сельскохозяйственной техники (АИСТ) <http://www.aist-agro.ru/aist.html> (открытый доступ).

5. ФГБНУ "Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженерно-техническому обеспечению агропромышленного комплекса" (Росинформагротех) <http://www.rosinformagrotech.ru/>(открытый доступ).

9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. Автоматизированная справочная система «Сельхозтехника» <http://www.agrobase.ru> (открытый доступ) ;

2.

Таблица 12

Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1	Планирование эксперимента	MathCAD-Pro-6	Расчетная	MathSoft	2018
2	Основы теории эксперимента	MS Office Word, PowerPoint, Excel	Текстовый редактор Работа с презентацией Расчетная	Microsoft	2013

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

Таблица 13

Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	2
26 уч. Корп. 424 ауд.	1. Телевизор LED Telefunken TF-Led50s33t2 1 шт (Инв.№210138000003730) 2. Ноутбук DELL INSPIRON3542 Ci3 1700/4096/500Gb/DVDRW 1 шт. (Инв.№210138000003728) 3. Парты 10 шт.

	4. Стулья 20 шт. 5. Доска меловая 1 шт.
№25 , ауд. 15	1) Парты 9 шт. 2) Стулья 20 шт. 3) Стол преподавателя 1 шт. 4) Доска магнитно-маркерная 1 шт. 5) Компьютер в сборе 9 шт. (Инв.№210134000001960, Инв.№210134000001954, Инв.№210134000001956, Инв.№210134000001958, Инв.№210134000001959, Инв.№210134000001985, Инв.№210134000001986, Инв.№210134000001990, Инв.№210134000001988). 6) Телевизор SAMSUNG PS42C430A1WXRU 1 шт. (Инв.№210134000001974)/ 7) Роутер ASUS WL-500 pG-2. 8) Учебный стенд (Инв.№210134000000005).

Для самостоятельной работы студентов используются ресурсы Центральной научной библиотеки имени Н.И. Железнова РГАУ–МСХА имени К.А. Тимирязева, включающие 9 читальных залов (в том числе 5 компьютеризированных), организованных по принципу открытого доступа и оснащенных Wi-Fi, Интернет – доступом, а также комнаты для самоподготовки в общежитиях № 4, № 5, № 11 и № 8.

11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

Рекомендуемый режим и характер различных видов учебной работы.

Новый теоретический материал желательно закрепить магистром самостоятельно в тот же день, не дожидаясь следующего занятия.

Дисциплина «Оптимальное использование машинно-тракторного парка» подразумевает значительный объем самостоятельной работы магистров. Для изучения дисциплины необходимо использовать информационно-справочные и поисковые ресурсы сети Интернет, перечень которых приведён в пунктах рабочей программы. Регулярность самостоятельных занятий является необходимым и достаточным условием успешной сдачи итоговой аттестации.

Для успешного преодоления проблем изучения дисциплины необходимо:

- внимательно слушать объяснения материала в аудитории, конспектируя то, что рекомендует преподаватель под запись;
- прежде чем приступить к домашнему заданию, обязательно прочесть конспект и изучить параграф по учебнику.

Аудиторные занятия подразумевают использование мультимедийных средств обучения, так и методы имитационного моделирования на ЭВМ, поэтому посещение аудиторных занятий является обязательным. Пропуски занятий без уважительной причины не допускаются.

Методика самостоятельной работы магистров по дисциплине с указанием ее содержания.

Новый теоретический материал желательно закрепить магистром самостоятельно в тот же день, не дожидаясь следующего занятия. Регулярность самостоятельных занятий является необходимым и достаточным условием успешной сдачи итоговой аттестации.

Самостоятельная работа магистра складывается из повторения заданий, пройденного теоретического материала в аудитории, дома без помощи преподавателя и выполнения задания, выданного преподавателем.

Самостоятельная работа магистра должна быть выстроена в следующей последовательности:

- повторение теоретического материала и при необходимости, его дополнительное штудирование по прилагаемой литературе;
- повторение практического материала, пройденного в аудитории;
- самостоятельное выполнение задания, выданного преподавателем.

Методические указания по изучению дисциплины, выполнению лабораторных занятий, самостоятельных заданий и других видов учебной работы.

Тесная взаимосвязь разделов дисциплины и непрерывно возрастающая сложность тематики диктуют необходимые условия успешного освоения дисциплины, заключающиеся в регулярности посещения лекций, лабораторные занятия, выполнение заданий в аудитории и заданий для самостоятельной работы.

Виды и формы отработки пропущенных занятий

Магистр, пропустивший лекционные занятия, обязан подготовить конспект и изучить пропущенный материал, во вне учебное время, ответить лектору на вопросы по пропущенным лекциям и показать конспект.

Магистр, пропустивший практическое занятие, обязан самостоятельно выполнить задание и защитить его.

12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

Одной из основных задач преподавателей, ведущих занятия по дисциплине «Оптимальное использование машинно-тракторного парка», является формирование у магистров теоретических и практических знаний и приобретение умений и навыков в области современных методов экспериментальных исследований для формирования способности к абстрактному мышлению, анализу и синтезу изучаемого объекта, овладения логическими методами и приемами научного исследования и проведения инженерных расчетов применительно к теме исследования.

Принципами организация учебного процесса являются:

- выбор эффективных методов преподавания в зависимости от различных факторов, влияющих на организацию учебного процесса;
- объединение нескольких методов в единый преподавательский модуль в целях повышения качества процесса обучения;
- обеспечение активного участия магистров в учебном процессе;
- проведение практических занятий, определяющих приобретение навыков решения прикладных задач.

Преподавание дисциплины «Оптимальное использование машинно-тракторного парка» основано на максимальном использовании активных форм обучения и самостоятельной работы. Для этого разработаны и разрабатываются необходимые методические материалы, позволяющие магистрам под руководством и консультированием преподавателей самостоятельно осуществлять поиск необходимой информации и принимать обоснованные решения по конкретным ситуациям, основой этого является теоретический материал, изучаемый магистрами на лекциях.

Изучение курса сопровождается постоянным контролем самостоятельной работы, разбором и обсуждением выполненных домашних заданий, с последующей корректировкой принятых ошибочных решений. Контроль выполнения индивидуальных заданий осуществляет ведущий дисциплину преподаватель. По каждому заданию в ходе защиты преподаватель оценивает степень освоения соответствующей темы.


Для организации планомерной и ритмичной работы, повышения мотивации магистров к освоению дисциплины путем более высокой дифференциации оценки их учебной работы, повышения уровня организации образовательного процесса по данной дисциплине, а также стимулирования магистров к регулярной самостоятельной учебной работе возможно использование различных форм бально-рейтинговой оценки знаний.

Самостоятельная работа магистров, включает подготовку к лабораторным занятиям, выполнение индивидуальных домашних заданий, а также изучение некоторых тем разделов дисциплины с использованием электронных информационных ресурсов и подготовку отдельных разделов диссертации.

Программу разработали:

и.о. зав. кафедрой ЭМТП, д.т.н, профессор,  Левшин А.Г.

(подпись)

Доцент, д.т.н.  Хорт Д.О.

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины Б1.В.01.03 «Оптимальное использование машинно-тракторного парка» ОПОП ВО по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия, направленность Цифровые технологии в агроинженерии (квалификация выпускника – магистр)

Девяниным Сергеем Николаевичем, профессором кафедры тракторов и автомобилей, доктором технических наук, профессором проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Оптимальное использование машинно-тракторного парка» ОПОП ВО по направлению **35.04.06 Агроинженерия, направленность Цифровые технологии в агроинженерии** разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре эксплуатации машинно-тракторного парка (разработчики – Левшин Александр Григорьевич, и.о. заведующего кафедрой, д. т. н., профессор; Хорт Д.О., д.т.н.)

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Оптимальное использование машинно-тракторного парка» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.

2. Представленная в Программе **актуальность** учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к вариативной части Б1.В.01.03. учебного плана.

3. Представленные в Программе **цели** дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления **35.04.06 Агроинженерия**.

В соответствии с Программой за дисциплиной «Оптимальное использование машинно-тракторного парка» закреплены следующие компетенции ПКос-4 (ПКос-4.1, ПКос-4.2, ПКос-4.3); ПКос-5 (ПКос-5.1, ПКос-5.2, ПКос-5.3). Дисциплина «Оптимальное использование машинно-тракторного парка» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях.

4. Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

5. Общая трудоёмкость дисциплины «Оптимальное использование машинно-тракторного парка» составляет 6 з. е. (216 часа).

6. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Оптимальное использование машинно-тракторного парка» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению **35.04.06 Агроинженерия** и возможность дублирования в содержании отсутствует. Поскольку дисциплина не предусматривает наличие специальных требований к входным знаниям, умениям и компетенциям студента, хотя может являться предшествующей для специальных, в том числе профессиональных дисциплин, использующих знания в области оптимального использования машинно-тракторного парка в профессиональной деятельности магистра по данному направлению подготовки.

7. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

8. Программа дисциплины «Оптимальное использование машинно-тракторного парка» предполагает проведение отдельных занятий в интерактивной форме.

9. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления **35.04.06 Агроинженерия**.

10. Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (устный опрос, исследовательское обучение, работа над индивидуальным заданием и защита их выполнения), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамена и курсового проекта (4 семестр), что соответствует статусу вариативной части ФГОС ВО направления **35.04.06 Агроинженерия**.

11. Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

12. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 2 источника, дополнительной литературой – 3 наименований, периодическими изданиями – 3 источников со ссылкой на электронные ресурсы, Интернет-ресурсы – 6 источников и соответствует требованиям ФГОС ВО направления **35.04.06 Агроинженерия**

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Оптимальное использование машинно-тракторного парка» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

14. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Оптимальное использование машинно-тракторного парка».

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Оптимальное использование машинно-тракторного парка» ОПОП ВО по направлению **35.04.06 Агроинженерия**, направленность Цифровые технологии в агроинженерии (квалификация выпускника – магистр), разработанная и.о. заведующего кафедрой эксплуатации машинно-тракторного парка, д. т. н., профессором Левшиным А. Г. и Хортом Д.О., д.т.н., соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Десянин С. Н. профессор кафедры тракторов и автомобилей, доктор технических наук, профессор ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева» _____

« _____ » _____ 20__ г.