

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гнатюк Сергей Иванович
Должность: Первый проректор
Дата подписания: 24.09.2025 11:12:38
Уникальный программный ключ:
5ede28fe5b714e660817c5cf32d4ba795a6b4422

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕ-
ЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАР-
НЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ К.Е. ВОРОШИЛОВА»

«Утверждаю»
Декан инженерного факультета

Фесенко А. В. _____
«30» июня 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине **«Энергоресурсосберегающие технологии полевых работ»**
для направления подготовки 35.04.06 Агроинженерия
направленность (профиль) Технологии и средства механизации сельского хозяйства

Год начала подготовки – 2023

Квалификация выпускника – магистр

Луганск, 2023
Рабочая программа составлена с учетом требований:

- порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 06.04.2021 № 245;
- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 26.07.2017 № 709.

Преподаватели, подготовившие рабочую программу:

канд. техн. наук, доцент _____ А.В. Щеглов

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры сельскохозяйственных машин (протокол № 11 от 14.06.2023).

Заведующий кафедрой _____ **А.В. Щеглов**

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией инженерного факультета (протокол № 10 от 22.06.2023).

Председатель методической комиссии _____ **А.В. Шовкопляс**

Руководитель основной профессиональной образовательной программы _____ **В.Е. Зубков**

1. Предмет. Цели и задачи дисциплины, её место в структуре образовательной программы

Предметом дисциплины являются характеристики технологических процессов машинной обработки почвы, внесения удобрений, посева, химической защиты растений, заготовки кормов и уборки урожая, а также параметры рабочих органов машин и их влияние на энергетику процесса.

Цель – формирование теоретических знаний по анализу и использованию энерго-сберегающих технологий в растениеводстве АПК для конкретных условий.

Задачи:

- изучение современного состояния энергопотребления в растениеводстве при производстве основных сельскохозяйственных (с.-х.) культур;
- изучение современных направлений энергосберегающего развития технологии полевых работ;
- изучение методов оценки технологий с позиций затрат энергии;
- овладение навыками обоснования задач научных исследований по разработке новых технологий в растениеводстве с меньшими затратами энергии.

Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Энергоресурсосберегающие технологии полевых работ» относится к дисциплинам вариативной части (Б1.В.ДВ.02.01) основной профессиональной образовательной программы высшего образования (далее – ОПОП ВО).

Дисциплина обеспечивает расширение и углубление знаний, умений, навыков и компетенций, сформированных в ходе изучения дисциплин: «Сельскохозяйственные машины», «Совершенствование систем технической и производственной эксплуатации машин», «Современные технологии и технические средства в растениеводстве».

Дисциплина является основой для успешного прохождения различных видов практик, работе над выпускной квалификационной работой и, в дальнейшем, при самостоятельной профессиональной деятельности.

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

Коды компетенций	Формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
ПК-1	Способен осуществлять выбор и обеспечивать эффективное использование машин и оборудования для технической и технологической модернизации сельскохозяйственного производства	ПК-1.3. Обеспечивает эффективное использование и надежную работу машин, оборудования и средств механизации при производстве с.-х. продукции	Знать: основные сведения о машинах и оборудовании, применяемых для ресурсосберегающих технологий; методы обоснования регулировочных параметров и режимов работы технических средств и технологического оборудования; уметь: обеспечивать эффективное использование с.-х. техники и технологического оборудования для реализации технологии ресурсосберегающего земледелия; владеть: способностью обеспечивать эффективное использование с.-х. техники и технологического оборудования для производства с.-х. продукции
ПК-3	Способен осуществлять проектирование машин, их рабочих органов, средств механизации, средств технического обслуживания, диагностирования и ремонта для инженерного обеспечения производства сельскохозяйственной продукции	ПК-3.4. Осуществляет проектирование системы с.-х. машин при технической и технологической модернизации с.-х. производства	Знать: передовой отечественный и зарубежный опыт по техническому обеспечению систем ресурсосберегающего земледелия; основные факторы, влияющие на качество продукции и выполнения технологических процессов при эксплуатации с.-х. техники и оборудования; уметь: собирать и систематизировать информацию о ходе выполнения технологических процессов и режимах работы с.-х. техники и оборудования; владеть: способностью

Коды компетенций	Формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
			осуществлять проектирование машин, их рабочих органов, средств механизации, средств технического обслуживания, диагностирования и ремонта для инженерного обеспечения производства с.-х. продукции

3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Виды работ	Очная форма обучения		Заочная форма обучения
	всего зач.ед./ часов	объём часов 3 семестр	всего часов 4 семестр
Общая трудоёмкость дисциплины	3/108	3/108	3/108
Аудиторная работа:	36	36	12
Лекции	16	16	4
Практические занятия	20	20	6
Лабораторные работы	-	-	-
Другие виды аудиторных занятий	-	-	-
Предэкзаменационные консультации	-	-	-
Самостоятельная работа обучающихся, час	72	72	98
Вид промежуточной аттестации (зачёт, экзамен)	зачет	зачет	зачет

4. Содержание дисциплины

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план)

№ п/п	Раздел дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС
очная форма обучения					
	Модуль 1. «Аналитические основы и практика энергосбережения при выполнении полевых работ в растениеводстве»	16	20	-	72
	Раздел 1. Энергоресурсосбережение при обработке почвы, внесении удобрений и химической защите растений	4	12	-	28
	Раздел 2. Энергоресурсосбережение на заготовке кормов и уборке с.-х. культур	6	2	-	20
	Раздел 3. Энергоресурсосбережение на основе рационального использования техники	6	6	-	24
заочная форма обучения					
	Модуль 1. «Аналитические основы и практика энергосбережения при выполнении полевых работ в растениеводстве»	6	6	-	96
	Раздел 1. Энергоресурсосбережение при обработке почвы, внесении удобрений и химической защите растений	2	3	-	44
	Раздел 2. Энергоресурсосбережение на заготовке кормов и уборке с.-х. культур	3	1	-	26
	Раздел 3. Энергоресурсосбережение на основе рационального использования техники	1	2	-	26

4.2. Содержание разделов учебной дисциплины

Модуль 1. «Аналитические основы и практика энергосбережения при выполнении полевых работ в растениеводстве»

Раздел 1. Энергоресурсосбережение при обработке почвы, внесении удобрений и химической защите растений

Снижение энергоемкости обработки почвы

Введение. Сравнительная энергоемкость обработки почвы. Оптимальное использование тракторов и применение комбинированных агрегатов. Замена вспашки другими видами обработки почвы.

Почвозащитные энергосберегающие технологии

Технология и комплекс машин для возделывания озимых зерновых по чистым парам. Технология и комплекс машин для возделывания озимых зерновых по пропашным крупнотельным предшественникам. Технология и комплекс машин для возделывания озимых зерновых по колосовым предшественникам. Технология и комплекс машин для возделывания яровых зерновых и зернобобовых культур. Технология и комплекс машин для возделывания пропашных крупнотельных культур по колосовым предшественникам.

Почвозащитная технология No-till

Общие сведения. Описание технологии. Применение техники. Преимущества и недостатки технологии.

Полосная комбинированная технология Strip-till

Общие сведения. Характеристика технологии. Применение техники для комбинированной технологии

Вертикальная обработка почвы Vertical tillage

Общие сведения. Характеристика технологии. Применение техники

Снижение энергоемкости внесения удобрений в почву

Технологические схемы внесения удобрений. Технические средства для перегрузки удобрений из транспортных средств в разбрасыватели. Пути снижения затрат энергии при внесении удобрений.

Ресурсосбережение при защите растений от вредителей, болезней и сорняков

Современное состояние защиты возделываемых культур. Норма расхода рабочей жидкости ядохимиката. Неравномерность распределения жидкости по ширине захвата. Качество распыла рабочей жидкости. Уплотнение почвы ходовыми колесами опрыскивателей и повреждение растений. Использование менее экологически опасных технологий опрыскивания. Автоматическое управление нормой расхода рабочей жидкости. Анализ применения новых технологий опрыскивания.

Специфика применения технологий сберегающего земледелия

Севообороты. Подбор сортов культур. Особенности операций при переходе на энергосбережение. Внесение удобрений. Меры по защите растений.

Раздел 2. Энергоресурсосбережение на заготовке кормов и уборке с.-х. культур

Ресурсосбережение при заготовке кормов

Заготовка сена. Заготовка сенажа. Заготовка силоса.

Снижение затрат энергии при уборке зерновых культур

Упорядочивание движения комбайнов по полю, порционный способ разгрузки бункеров комбайнов. Использование бункеров-перегрузчиков и большегрузных автомобилей. Анализ удельных затрат энергии при использовании прямоточной и перегрузочной технологий перевозок зерна от комбайнов.

Расчет состава звеньев производственной линии

Вероятностный характер циклов работы сопрягаемых звеньев производственной ли-

нии. Применение теории массового обслуживания для расчета состава звеньев. Расчет компенсаторов.

Энергосберегающие технологии уборки сахарной свеклы и картофеля

Недостатки существующих технологий уборки сахарной свеклы и картофеля. Трехфазные технологии уборки сахарной свеклы и картофеля. Подготовка поля к работе машин по трехфазной технологии.

Раздел 3. Энергоресурсосбережение на основе рационального использования техники

Новая ресурсосберегающая техника

Общие сведения. Применение новых машин и орудий.

Унификация с.-х. техники как средство ресурсосбережения

Унификация и её задача. Сущность блочно-модульного построения средств механизации. Модульная с.-х. энергетика как объект агрегатного унифицирования. Сферы применения и направления развития энергетических модулей. Развитие принципов блочно-модульного построения агрегатов в средствах малой механизации.

Ресурсосбережение на основе использования гибких мобильных энергетических средств

Система гибких мобильных энергетических средств. Интегральные энергетические средства. Реверсивные тракторы.

Ресурсосбережение на основе улучшения тягово-сцепных свойств и повышения проходимости тракторов

Общие сведения. Применение аروحных шин, сдвоенных и строенных колес. Анализ сдваивания колес тракторов.

Снижение расхода топлива при правильном использовании машинно-тракторных агрегатов

Комплектование оптимального состава агрегатов. Оптимизация рабочих режимов двигателей. Обеспечение технически исправного состояния тракторов и сельхозмашин

Энергоемкость сельскохозяйственной продукции

Необходимость в энергетическом анализе. Показатели энергоемкости процесса. Прямые энергозатраты. Овеществленные энергозатраты. Критерии ресурсоэкономичности и схема энергетического анализа производственных процессов.

4.3. Перечень тем лекций

№ п/п	Тема лекции	Объём, ч	
		форма обучения	
		очная	заочная
Модуль 1. «Аналитические основы и практика энергосбережения при выполнении полевых работ в растениеводстве»		16	4
Раздел 1. Энергоресурсосбережение при обработке почвы, внесении удобрений и химической защите растений		4	1
1	Тема лекционного занятия 1. Снижение энергоемкости обработки почвы	2	0,5
2	Тема лекционного занятия 2. Снижение энергоемкости внесения удобрений в почву	2	0,5
Раздел 2. Энергоресурсосбережение на заготовке кормов и уборке с.-х. культур		6	2
3	Тема лекционного занятия 3. Снижение затрат энергии при уборке зерновых культур	2	1

4	Тема лекционного занятия 4. Расчет состава звеньев производственной линии	2	0,5
5	Тема лекционного занятия 5. Энергосберегающие технологии уборки сахарной свеклы и картофеля	2	0,5
Раздел 3. Энергоресурсосбережение на основе рационального использования техники		6	1
6	Тема лекционного занятия 6. Ресурсосбережение на основе использования гибких мобильных энергетических средств	2	0,5
7	Тема лекционного занятия 7. Снижение расхода топлива при правильном использовании машиннотракторных агрегатов	2	0,5
8	Тема лекционного занятия 8. Энергоемкость сельскохозяйственной продукции	2	-

4.4. Перечень тем лабораторных занятий

Не предусмотрены.

4.5. Перечень тем практических работ (семинаров)

№ п/п	Тема практического занятия	Объем, ч	
		форма обучения	
		очная	заочная
Модуль 1. «Аналитические основы и практика энергосбережения при выполнении полевых работ в растениеводстве»		20	6
Раздел 1. Энергоресурсосбережение при обработке почвы, внесении удобрений и химической защите растений		12	3
1	Тема лабораторного занятия 1. Почвозащитные энергосберегающие технологии	2	0,5
2	Тема лабораторного занятия 2. Почвозащитная технология No-till	2	0,5
3	Тема лабораторного занятия 3. Полосная комбинированная технология Strip-till	2	0,5
4	Тема лабораторного занятия 4. Вертикальная обработка почвы Vertical tillage	2	0,5
5	Тема лабораторного занятия 5. Ресурсосбережение при защите растений от вредителей, болезней и сорняков	2	0,5
6	Тема лабораторного занятия 6. Специфика применения технологий сберегающего земледелия	2	0,5
Раздел 2. Энергоресурсосбережение на заготовке кормов и уборке с.-х. культур		2	1
7	Тема лабораторного занятия 7. Ресурсосбережение при заготовке кормов	2	1
Раздел 3. Энергоресурсосбережение на основе рационального использования техники		2	2
8	Тема лабораторного занятия 8. Новая ресурсосберегающая техника	2	0,5
9	Тема лабораторного занятия 9. Унификация с.-х. техники как средство ресурсосбережения	2	0,5

10	Тема лабораторного занятия 10. Ресурсосбережение на основе улучшения тягово-сцепных свойств и повышения проходимости тракторов	2	0,5
----	--	---	-----

4.6. Виды самостоятельной работы студентов и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

4.6.1. Подготовка к аудиторным занятиям

Материалы лекций являются основой для подготовки студента к практическим занятиям. Проведение активных форм практических занятий позволяет увязать теоретические методики энергоресурсосбережения с обоснованием новых технологий в растениеводстве.

При подготовке к занятиям студент должен:

- изучить рекомендуемую литературу;
- просмотреть самостоятельно дополнительную литературу по изучаемой теме;
- знать вопросы, предусмотренные планом семинарского занятия и принимать активное участие в их обсуждении;
- без затруднения отвечать на контрольные вопросы к каждой теме.

Основной целью практических занятий является контроль за степенью усвоения пройденного материала, ходом выполнения студентами самостоятельной работы и рассмотрение наиболее сложных и спорных вопросов в рамках темы.

4.6.2. Перечень тем курсовых работ (проектов)

Не предусмотрены

4.6.3. Перечень тем рефератов, расчетно-графических работ

Не предусмотрены

4.6.4. Перечень тем и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объём, ч	
			форма обучения	
			очная	заочная
Модуль 1. «Аналитические основы и практика энергосбережения при выполнении полевых работ в растениеводстве»			72	98
Раздел 1. Энергоресурсосбережение при обработке почвы, внесении удобрений и химической защите растений			28	46
1	Снижение энергоёмкости обработки почвы Сравнительная энергоёмкость обработки почвы. Оптимальное использование тракторов и применение комбинированных агрегатов. Замена вспашки другими видами обработки почвы.	Щеглов А.В., Ильченко А.А., Мнушко Н.А., Снигур Н.Н. Энергоресурсосберегающие технологии в растениеводстве: учеб. пос. / А.В. Щеглов, А.А. Ильченко, Н.А. Мнушко, Н.Н. Снигур – Луганск: ГОУ ВО ЛНР ЛГАУ, 2020. – 106 с.	4	6
2	Почвозащитные энергосберегающие технологии Технология и комплекс машин для	Щеглов А.В., Ильченко А.А., Мнушко Н.А., Снигур Н.Н. Энергоресурсосберегающие технологии в растениеводстве:	2	5

	возделывания озимых зерновых: - по чистым парам; - по пропашным крупностебельным предшественникам; - по колосовым предшественникам. Технология и комплекс машин для возделывания яровых зерновых и зернобобовых культур. Технология и комплекс машин для возделывания пропашных крупностебельных культур по колосовым предшественникам.	учеб. пос. / А.В. Щеглов, А.А. Ильченко, Н.А. Мнушко, Н.Н. Снигур – Луганск: ГОУ ВО ЛНР ЛГАУ, 2020. – 106 с.		
3	Почвозащитная технология No-till Характеристика технологии. Применение техники. Преимущества и недостатки технологии.	Щеглов А.В., Ильченко А.А., Мнушко Н.А., Снигур Н.Н. Энергоресурсосберегающие технологии в растениеводстве: учеб. пос. / А.В. Щеглов, А.А. Ильченко, Н.А. Мнушко, Н.Н. Снигур – Луганск: ГОУ ВО ЛНР ЛГАУ, 2020. – 106 с.	4	5
4	Полосная комбинированная технология Strip-till Характеристика технологии. Использование техники в комбинированной технологии	Щеглов А.В., Ильченко А.А., Мнушко Н.А., Снигур Н.Н. Энергоресурсосберегающие технологии в растениеводстве: учеб. пос. / А.В. Щеглов, А.А. Ильченко, Н.А. Мнушко, Н.Н. Снигур – Луганск: ГОУ ВО ЛНР ЛГАУ, 2020. – 106 с.	2	6
5	Вертикальная обработка почвы Vertical tillage Характеристика технологии. Использование техники в вертикальной технологии	Щеглов А.В., Ильченко А.А., Мнушко Н.А., Снигур Н.Н. Энергоресурсосберегающие технологии в растениеводстве: учеб. пос. / А.В. Щеглов, А.А. Ильченко, Н.А. Мнушко, Н.Н. Снигур – Луганск: ГОУ ВО ЛНР ЛГАУ, 2020. – 106 с.	4	4
6	Снижение энергоемкости внесения удобрений в почву Схемы внесения удобрений. Средства для перегрузки удобрений из транспорта в разбрасыватели. Снижение затрат энергии при внесении удобрений	Щеглов А.В., Ильченко А.А., Мнушко Н.А., Снигур Н.Н. Энергоресурсосберегающие технологии в растениеводстве: учеб. пос. / А.В. Щеглов, А.А. Ильченко, Н.А. Мнушко, Н.Н. Снигур – Луганск: ГОУ ВО ЛНР ЛГАУ, 2020. – 106 с.	4	6
7	Ресурсосбережение при защите растений от вредителей, болезней и сорняков Химическая защита сельскохозяйственных культур. Расход ядохимиката. Качество распыла рабочей жидкости. Уплотнение почвы и повреждение растений. Использование менее экологически опасных технологий опрыскивания. Управление нормой расхода ядохимиката	Щеглов А.В., Ильченко А.А., Мнушко Н.А., Снигур Н.Н. Энергоресурсосберегающие технологии в растениеводстве: учеб. пос. / А.В. Щеглов, А.А. Ильченко, Н.А. Мнушко, Н.Н. Снигур – Луганск: ГОУ ВО ЛНР ЛГАУ, 2020. – 106 с.	4	8
8	Специфика применения технологий сберегающего земледелия Севообороты. Подбор сортов культур. Особенности перехода на энергосбе-	Щеглов А.В., Ильченко А.А., Мнушко Н.А., Снигур Н.Н. Энергоресурсосберегающие технологии в растениеводстве: учеб. пос. / А.В. Щеглов, А.А. Ильченко,	4	6

	режение. Внесение удобрений. Мероприятия по защите растений.	Н.А. Мнушко, Н.Н. Снигур – Луганск: ГОУ ВО ЛНР ЛГАУ, 2020. – 106 с.		
Раздел 2. Энергоресурсосбережение на заготовке кормов и уборке с.-х. культур			20	26
9	Ресурсосбережение при заготовке кормов Заготовка сена. Заготовка сенажа. Заготовка силоса	Щеглов А.В., Ильченко А.А., Мнушко Н.А., Снигур Н.Н. Энергоресурсосберегающие технологии в растениеводстве: учеб. пос. / А.В. Щеглов, А.А. Ильченко, Н.А. Мнушко, Н.Н. Снигур – Луганск: ГОУ ВО ЛНР ЛГАУ, 2020. – 106 с.	4	8
10	Снижение затрат энергии при уборке зерновых культур Перемещение комбайнов по полю, порционный способ разгрузки бункеров комбайнов. Использование бункеров-перегрузчиков и большегрузных автомобилей	Щеглов А.В., Ильченко А.А., Мнушко Н.А., Снигур Н.Н. Энергоресурсосберегающие технологии в растениеводстве: учеб. пос. / А.В. Щеглов, А.А. Ильченко, Н.А. Мнушко, Н.Н. Снигур – Луганск: ГОУ ВО ЛНР ЛГАУ, 2020. – 106 с.	6	8
11	Расчет состава звеньев производственной линии Работа звеньев производственной линии. Расчет состава звеньев и компенсаторов	Щеглов А.В., Ильченко А.А., Мнушко Н.А., Снигур Н.Н. Энергоресурсосберегающие технологии в растениеводстве: учеб. пос. / А.В. Щеглов, А.А. Ильченко, Н.А. Мнушко, Н.Н. Снигур – Луганск: ГОУ ВО ЛНР ЛГАУ, 2020. – 106 с.	4	4
12	Энергосберегающие технологии уборки сахарной свеклы и картофеля Технологии уборки сахарной свеклы и картофеля. Работа машин по трехфазной технологии	Щеглов А.В., Ильченко А.А., Мнушко Н.А., Снигур Н.Н. Энергоресурсосберегающие технологии в растениеводстве: учеб. пос. / А.В. Щеглов, А.А. Ильченко, Н.А. Мнушко, Н.Н. Снигур – Луганск: ГОУ ВО ЛНР ЛГАУ, 2020. – 106 с.	6	6
Раздел 3. Энергоресурсосбережение на основе рационального использования техники			24	26
13	Новая ресурсосберегающая техника Применение новых машин и орудий	Щеглов А.В., Ильченко А.А., Мнушко Н.А., Снигур Н.Н. Энергоресурсосберегающие технологии в растениеводстве: учеб. пос. / А.В. Щеглов, А.А. Ильченко, Н.А. Мнушко, Н.Н. Снигур – Луганск: ГОУ ВО ЛНР ЛГАУ, 2020. – 106 с.	4	4
14	Унификация с.-х. техники как средство ресурсосбережения Блочно-модульное построение средств механизации. Агрегатное унифицирование. Применение и развитие энергетических модулей. Блочно-модульное построение агрегатов в средствах малой механизации	Щеглов А.В., Ильченко А.А., Мнушко Н.А., Снигур Н.Н. Энергоресурсосберегающие технологии в растениеводстве: учеб. пос. / А.В. Щеглов, А.А. Ильченко, Н.А. Мнушко, Н.Н. Снигур – Луганск: ГОУ ВО ЛНР ЛГАУ, 2020. – 106 с.	4	4
15	Ресурсосбережение на основе использования гибких мобильных энергетических средств Гибкие мобильные и интегральные энергетические средства. Реверсивные тракторы	Щеглов А.В., Ильченко А.А., Мнушко Н.А., Снигур Н.Н. Энергоресурсосберегающие технологии в растениеводстве: учеб. пос. / А.В. Щеглов, А.А. Ильченко, Н.А. Мнушко, Н.Н. Снигур – Луганск: ГОУ ВО ЛНР ЛГАУ, 2020. – 106 с.	4	4
16	Ресурсосбережение на основе улуч-	Щеглов А.В., Ильченко А.А., Мнушко	4	4

	шения тягово-сцепных свойств и повышения проходимости тракторов Применение арочных шин, сдвоенных и строенных колес для тракторов	Н.А., Снигур Н.Н. Энергоресурсосберегающие технологии в растениеводстве: учеб. пос. / А.В. Щеглов, А.А. Ильченко, Н.А. Мнушко, Н.Н. Снигур – Луганск: ГОУ ВО ЛНР ЛГАУ, 2020. – 106 с.		
17	Снижение расхода топлива при правильном использовании машинно-тракторных агрегатов Комплектование состава агрегата. Оптимальный рабочий режим двигателя. Обеспечение исправного состояния тракторов и сельхозмашин	Щеглов А.В., Ильченко А.А., Мнушко Н.А., Снигур Н.Н. Энергоресурсосберегающие технологии в растениеводстве: учеб. пос. / А.В. Щеглов, А.А. Ильченко, Н.А. Мнушко, Н.Н. Снигур – Луганск: ГОУ ВО ЛНР ЛГАУ, 2020. – 106 с.	4	4
18	Энергоемкость с.-х. продукции Показатели энергоемкости процесса. Овеществленные энергозатраты. Ресурсоэкономичность	Щеглов А.В., Ильченко А.А., Мнушко Н.А., Снигур Н.Н. Энергоресурсосберегающие технологии в растениеводстве: учеб. пос. / А.В. Щеглов, А.А. Ильченко, Н.А. Мнушко, Н.Н. Снигур – Луганск: ГОУ ВО ЛНР ЛГАУ, 2020. – 106 с.	4	6
Итого			72	96

4.6.5. Другие виды самостоятельной работы студентов

Не предусмотрено.

5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Полное описание фонда оценочных средств текущей и промежуточной аттестации обучающихся с перечнем компетенций, описанием показателей и критериев оценивания компетенций, шкал оценивания, типовые контрольные задания и методические материалы представлены в фонде оценочных средств по данной дисциплине в приложении к настоящей программе.

6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

№ п/п	Автор, название, место издания, изд-во, год издания, количество страниц	Кол-во экз. в библиот.
1	Гордеев А.С. Энергосбережение в сельском хозяйстве [Электронный ресурс]: Учебное пособие / А.С. Гордеев, Д.Д. Огородников, И.В. Юдаев. - СПб.: Издательство «Лань», 2014. – 400 с.: ил. – (Учебники для вузов. Специальная литература). – Режим доступа:	Электронный ресурс

	http://e.lanbook.com/view/book/42194/	
2	Современные проблемы науки и производства в агроинженерии [Электронный ресурс]: Учебник / Под ред. А.И. Завражнова. - СПб.: Издательство «Лань», 2013. – 496 с.: ил. – (Учебники для вузов. Специальная литература) – Режим доступа: http://e.lanbook.com/view/book/5841/page3/	Электронный ресурс
3	Техническое обеспечение производства продукции растениеводства [Электронный ресурс]: Учебник / А.В. Новиков, И.Н. Шило, Т.А. Непарко; Под ред. А.В.Новикова – М.: НИЦ Инфра-М; Мн.: Нов. знание, 2012. – 512 с. – Режим доступа: http://znanium.com/bookread.php?book=224746	Электронный ресурс

6.1.2. Дополнительная литература

№ п/п	Автор, название, место издания, изд-во, год издания, количество страниц
1	Федоренко В.Ф. Повышение ресурсоэнергоэффективности агропромышленного комплекса [Электронный ресурс]: науч. издание / В.Ф. Федоренко. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2014. – 288 с. – Режим доступа: https://lib.rucont.ru/efd/280264
2	Инновационные технологии заготовки высококачественных кормов [Электронный ресурс]: науч. аналит. обзор / В.Ф. Федоренко, С.Н. Сапожников, В.М. Косолапов, И.А. Трофимов. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2017. – 199 с. – Режим доступа: https://lib.rucont.ru/efd/653952
3	Ревякин Е.Л. Технологические требования к новым техническим средствам в растениеводстве / Е.Л. Ревякин, Н.М. Антышев. - М.: Росинформагротех, 2008. – 60 с.
4	Федоренко В.Ф. Ресурсосбережение в агропромышленном комплексе: инновации и опыт / В.Ф. Федоренко, В.С. Тихонраво. - М.: Росинформагротех, 2006. – 328 с.

6.1.3. Периодические издания

№ п/п	Наименование издания	Издательство	Годы издания
1	Достижения науки и техники АПК	ООО Редакция журнала «Достижения науки и техники АПК», ISSN: 0235-2451	2010-2022
2	Сельскохозяйственные машины и технологии	«Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ»,	2010-2022

6.1.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

№ п/п	Автор, название, место издания, изд-во, год издания, количество страниц
1	Щеглов А.В., Ильченко А.А., Мнушко Н.А., Снигур Н.Н. Энергоресурсосберегающие технологии в растениеводстве: учеб. пос. / А.В. Щеглов, А.А. Ильченко, Н.А. Мнушко, Н.Н. Снигур. – Луганск: ГОУ ВО ЛНР ЛГАУ, 2020. – 106 с.
2	Щеглов А.В., Ильченко А.А. Энергоресурсосберегающие технологии полевых работ. Методические рекомендации по выполнению лабораторно-практических работ. – Луганск: ГОУ ВО ЛНР ЛГАУ, 2020. – 76 с.

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины:

1. Богданович П.Ф. Основы энергосбережения [Электронный ресурс]: Учеб. Пособие / П.Ф. Богданович, Д.А. Григорьев, В.К. Пестис. – Гродно: ГГАУ, 2007. – 174 с. – Режим доступа: <https://docviewer.yandex.ua/view/0/>
2. Федоренко В.Ф. Ресурсосбережение в агропромышленном комплексе: инновации и опыт [Электронный ресурс] / В.Ф. Федоренко, В.С. Тихонраво. - М.: Росинформагротех, 2006. – 328 с. – Режим доступа: <https://ru1lib.org/book/5367721/440ab5?id=5367721&secret=440ab5>
3. Гордеев А.С. Энергосбережение в сельском хозяйстве [Электронный ресурс]: Учебное пособие / А.С. Гордеев, Д.Д.Огородников, И.В. Юдаев. — СПб.: Издательство «Лань», 2014. - с. – Режим доступа: <https://ru.b-ok.cc/book/2892396/dd2924>
4. Единое окно доступа к образовательным ресурсам Российской Федерации - <http://window.edu.ru/>
5. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/defaultx.asp>
6. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» - <https://e.lanbook.com>

6.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

6.3.1. Компьютерные обучающие и контролирующие программы

№ п/п	Вид учебного занятия	Наименование программного обеспечения	Функция программного обеспечения		
			контроль	моделирующая	обучающая
1	Лекции	Open Office. Std, Model	-	+	+
2	Лабораторные работы	Office Office 2010 Std. AST. Гарант, Консультант + Model	-	+	+

6.3.2. Аудио- и видеопособия

Не предусмотрены.

6.3.3. Компьютерные презентации учебных курсов

Не предусмотрены.

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

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения занятий	Перечень основного оборудования, приборов и материалов
1	Лекционные аудитории	- видеопроекционное оборудование для презентаций; - средства звуковоспроизведения; - экран; - выход в локальную сеть и Интернет.
2	1М-307 – учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий	Прибор с СЧПР – 1 шт.; вешалка – 1 шт., стол одностумбовый – 1 шт., стол аудиторный – 12 шт., стул – 27 шт., доска – 1 шт.
3	1М-308 – учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий	Стол простой – 2 шт., стол аудиторный – 12 шт., стол двухтумбовый – 1 шт., стул – 25 шт., плакаты, трибуна малая – 1 шт., кабинет с.-х. машин – 1 шт., доска – 1 шт. видеопроекционное оборудование для презентаций; компьютер и средства звуковоспроизведения; экран; выход в локальную сеть и Интернет.
4	1М-310 – учебная аудитория для проведения самостоятельной работы	Компьютер в сборе – 1 шт., МФУ – 1 шт., сейф – 2 шт.; знак противопожарный; огнетушитель; кодопособие; методические издания – 55 шт.; шкаф книжный; вешалка; стол аудиторный; стол одностумбовый – 2 шт.; стол приставной; стулья мягкие – 5 шт.; стулья – 2 шт.; стол для компьютера

8. Междисциплинарные связи

Протокол

согласования рабочей программы с другими дисциплинами

Наименование дисциплины, с которой проводилось согласование	Кафедра, с которой проводилось согласование	Предложения об изменениях в рабочей программе. Заключение об итогах согласования	Подпись зав. кафедрой
Сельскохозяйственные машины	Сельскохозяйственные машины	Согласовано	
Совершенствование систем технической и производственной эксплуатации машин. Современные технологии и технические средства в растениеводстве	Технический сервис в АПК	Согласовано	

Лист изменений рабочей программы

Номер изменения	Номер протокола заседания кафедры и дата	Страницы с изменениями	Перечень откоррек- тированных пунктов	Подпись заведующего кафедрой

Лист периодических проверок рабочей программы

Должностное лицо, проводившее проверку Ф.И.О., должность, подпись	Дата	Потребность в корректировке	Перечень пунктов, стр., разделов, требующих изменений

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ К.Е. ВОРОШИЛОВА»**

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине (модулю) «Энергоресурсосберегающие технологии полевых работ»

Направление подготовки 35.04.06 Агроинженерия

Направленность (профиль): Технологии и средства механизации сельского хозяйства

Уровень профессионального образования: магистратура

Год начала подготовки: 2023

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ, СООТНЕСЕННЫХ С ИНДИКАТОРАМИ ДОСТИЖЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Наименование модулей и (или) разделов дисциплины	Наименование оценочного средства	
						Текущий контроль	Промежуточная аттестация
ПК-1	Способен осуществлять выбор и обеспечивать эффективное использование машин и оборудования для технической и технологической модернизации сельскохозяйственного производства	ПК-1.3. Обеспечивает эффективное использование и надежную работу машин, оборудования и средств механизации при производстве с.-х. продукции	Первый этап (пороговый уровень)	Знать: основные сведения о машинах и оборудовании, применяемых для ресурсосберегающих технологий; методы обоснования регулировочных параметров и режимов работы технических средств и технологического оборудования	Раздел 1. Энергоресурсосбережение при обработке почвы, внесении удобрений и химической защите растений Раздел 2. Энергоресурсосбережение на заготовке кормов и уборке с.-х. культур Раздел 3. Энергоресурсосбережение на основе рационального использования техники	Тесты закрытого типа	Зачет
			Второй этап (продвинутый уровень)	Уметь: обеспечивать эффективное использование с.-х. техники и технологического оборудования для реализации технологии ресурсосберегающего земледелия	Раздел 1. Энергоресурсосбережение при обработке почвы, внесении удобрений и химической защите растений Раздел 2. Энергоресурсосбережение на заготовке кормов и уборке с.-х. культур Раздел 3. Энергоресурсосбережение на основе рационального использования техники	Тесты открытого типа (вопросы для опроса)	Зачет
			Третий этап (высокий уровень)	Владеть: способностью обеспечивать эффективное использование с.-х. техники и технологического оборудования для производства с.-х. продукции	Раздел 1. Энергоресурсосбережение при обработке почвы, внесении удобрений и химической защите растений Раздел 2. Энергоресурсосбережение на заготовке кормов и уборке с.-х. культур Раздел 3. Энергоресурсосбережение на основе рационального использования техники	Практические задания	Зачет
ПК-3	Способен осуществлять про-	ПК-3.4. Осуществляет	Первый этап (пороговый)	Знать: передовой отечественный и зарубежный	Раздел 1. Энергоресурсосбережение при обработке почвы,	Тесты закрытого типа	Зачет

Код контро-	Формулировка	Индикаторы	Этап (уровень)	Планируемые результаты	Наименование модулей и (или)	Наименование оценочного средства	
	ектирование машин, их рабочих органов, средств механизации, средств технического обслуживания, диагностирования и ремонта для инженерного обеспечения производства сельскохозяйственной продукции	проектирование систем с.-х. машин при технической и технологической модернизации с.-х. производства	уровень)	опыт по техническому обеспечению систем ресурсосберегающего земледелия; основные факторы, влияющие на качество продукции и выполнения технологических процессов при эксплуатации с.-х. техники и оборудования	внесении удобрений и химической защите растений Раздел 2. Энергоресурсосбережение на заготовке кормов и уборке с.-х. культур Раздел 3. Энергоресурсосбережение на основе рационального использования техники		
			Второй этап (продвинутый уровень)	Уметь: собирать и систематизировать информацию о ходе выполнения технологических процессов и режимах работы с.-х. техники и оборудования	Раздел 1. Энергоресурсосбережение при обработке почвы, внесении удобрений и химической защите растений Раздел 2. Энергоресурсосбережение на заготовке кормов и уборке с.-х. культур Раздел 3. Энергоресурсосбережение на основе рационального использования техники	Тесты открытого типа (вопросы для опроса)	Зачет
			Третий этап (высокий уровень)	Владеть: способностью осуществлять проектирование машин, их рабочих органов, средств механизации, средств технического обслуживания, диагностирования и ремонта для инженерного обеспечения производства с.-х. продукции	Раздел 1. Энергоресурсосбережение при обработке почвы, внесении удобрений и химической защите растений Раздел 2. Энергоресурсосбережение на заготовке кормов и уборке с.-х. культур Раздел 3. Энергоресурсосбережение на основе рационального использования техники	Практические задания	Зачет

2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии оценивания	Шкала оценивания
1.	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая измерить уровень знаний.	Тестовые задания	В тесте выполнено 90-100% заданий	Оценка «Отлично» (5)
				В тесте выполнено более 75-89% заданий	Оценка «Хорошо» (4)
				В тесте выполнено 60-74% заданий	Оценка «Удовлетворительно» (3)
				В тесте выполнено менее 60% заданий	Оценка «Неудовлетворительно» (2)
				Большая часть определений не представлена, либо представлена с грубыми ошибками.	Оценка «Неудовлетворительно» (2)
2.	Опрос	Форма работы, которая позволяет оценить кругозор, умение логически построить ответ, умение продемонстрировать монологическую речь и иные коммуникативные навыки. Устный опрос обладает большими возможностями воспитательного воздействия, создавая условия для неформального общения.	Вопросы к опросу	Продемонстрированы предполагаемые ответы; правильно использован алгоритм обоснований во время рассуждений; есть логика рассуждений.	Оценка «Отлично» (5)
				Продемонстрированы предполагаемые ответы; есть логика рассуждений, но неточно использован алгоритм обоснований во время рассуждений и не все ответы полные.	Оценка «Хорошо» (4)
				Продемонстрированы предполагаемые ответы, но неправильно использован алгоритм обоснований во время рассуждений; отсутствует логика рассуждений; ответы не полные.	Оценка «Удовлетворительно» (3)
				Ответы не представлены.	Оценка «Неудовлетворительно» (2)
3.	Практические задания	Направлено на овладение методами и методиками изучаемой дисциплины. Для решения предлагается решить конкретное задание (ситуацию) без применения математических расчетов.	Практические задания	Продемонстрировано свободное владение профессионально-понятийным аппаратом, владение методами и методиками дисциплины. Показаны способности самостоятельного мышления, творческой активности. Задание выполнено в полном объеме.	Оценка «Отлично» (5)
				Продемонстрировано владение профессионально-понятийным аппаратом, при применении методов и методик дисциплины незначительные неточности, показаны способности самостоятельного мышления, творческой активности. Задание выполнено в полном объеме, но с некоторыми неточностями.	Оценка «Хорошо» (4)
				Продемонстрировано владение профессионально-понятийным аппаратом на низком уровне; допускаются ошибки при применении методов и методик дисциплины. Задание выполнено не полностью.	Оценка «Удовлетворительно» (3)
				Не продемонстрировано владение профессионально-понятийным аппаратом, методами и методиками дисциплины. Задание не выполнено.	Оценка «Неудовлетворительно» (2)
4.	Зачет	Контрольное мероприятие, которое проводится по окончании изучения дисциплины	Вопросы к зачету	Показано знание теории вопроса, понятийного аппарата; умение содержательно излагать суть вопроса; владение навыками аргументации и анализа фактов, явлений, процессов в их взаимосвязи. Выставляется обучающемуся, который освоил не менее 60% программного материала дисциплины.	«Зачтено»

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии оценивания	Шкала оценивания
				Знание понятийного аппарата, теории вопроса не продемонстрировано; умение анализировать учебный материал не продемонстрировано; владение аналитическим способом изложения вопроса и владение навыками аргументации не продемонстрировано. Обучающийся освоил менее 60% программного материала дисциплины.	«Не зачтено»

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Оценочные средства для проведения текущего контроля

Текущий контроль осуществляется преподавателем дисциплины при проведении занятий в форме тестовых заданий, устного опроса и практических заданий.

ПК-1. Способен осуществлять выбор и обеспечивать эффективное использование машин и оборудования для технической и технологической модернизации сельскохозяйственного производства.

ПК-1.3. Обеспечивает эффективное использование и надежную работу машин, оборудования и средств механизации при производстве с.-х. продукции.

Первый этап (пороговый уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «знать»: основные сведения о машинах и оборудовании, применяемых для ресурсосберегающих технологий; методы обоснования регулировочных параметров и режимов работы технических средств и технологического оборудования.

Тестовые задания закрытого типа

1. Какие два направления энергосбережения следует учитывать при вспашке почвы? (выберите один вариант ответа)

- а) глубину вспашки, влажность почвы
- б) повышение плодородия почвы, совершенствование технологических приемов обработки почвы и конструкций машин
- в) влажность почвы, тип движителя
- г) повышение плодородия почвы, температуру почвы

2. Бесплужная обработка почвы способствует снижению энергозатрат за счет... (выберите один вариант ответа)

- а) увеличения ширины захвата орудия
- б) исключения оборота пласта
- в) снижения массы орудия
- г) уменьшения глубины рыхления

3. На каком принципе работы получено снижение сопротивления машины при глубоком рыхлении? (выберите один вариант ответа)

- а) сдвига пласта
- б) разрыва пласта
- в) сжатия пласта

г) изгиба пласта

4. Главное требование к полю, которое обрабатывается по системе обработки почвы No-till: (выберите один вариант ответа)

- а) обработаны только узкие полоски для посева (15-25 см), а 2/3 поля остается необработанным
- б) растительные остатки должны быть на 100% заделаны в почву
- в) выровненная необработанная поверхность почвы, на которой солома в измельченном виде равномерно распределена
- г) взрыхленный верхний слой должны быть выровнен и хорошо прикатан катками

5. Технология обработки почвы Strip-till по сравнению с традиционной позволяет сократить... (выберите один вариант ответа)

- а) популяцию мелких грызунов
- б) совокупные расходы на производство продукции на 10-12%
- в) вегетационный период возделываемых культур
- г) затраты на возделывание в 2-3 раза

Ключи

1.	б
2.	б
3.	б
4.	в
5.	г

6. Прочитайте текст и установите соответствие

Известно несколько технологических схем внесения удобрений, которым присущи следующие недостатки. Соотнесите указанные недостатки соответственно технологическим схемам:

<i>Технологическая схема</i>	<i>Недостатки технологической схемы</i>
1. прямоточная	а) независимая работа транспортных и разбрасывающих агрегатов
2. перегрузочная	б) отсутствие жесткой связи между транспортными и разбрасывающими агрегатами
3. перевалочная	в) необходимость формирования куч навоза с примерно одинаковой массой, не превышающей допустимую
4. двухфазная	г) холостые переезды составляют значительную часть от продолжительности цикла работы агрегата
	д) разбрасыватели значительную часть времени смены затрачивают на доставку удобрений в поле
	е) нет разрыва во времени между доставкой и разбрасыванием удобрений

Запишите в таблицу выбранные буквы под соответствующими цифрами

1	2	3	4
д	е	г	в

Второй этап (продвинутый уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «уметь»: обеспечивать эффективное использование с.-х. техники и технологического оборудования для реализации технологии ресурсосберегающего земледелия.

Задания открытого типа (вопросы для опроса):

- 1. Как определяются места разгрузки комбайнов?
- 2. Как можно повысить загрузку двигателя?

3. К чему приводит неудовлетворительное техническое состояние машины?
4. Что представляет собой перегрузочная технология перевозки зерна?
5. Чем ограничена скорость движения агрегата?

Ключи

1.	Путем сравнения запаса хода с длиной гона
2.	Умело маневрируя скоростями движения трактора в зависимости от изменения тягового сопротивления машин
3.	К значительному перерасходу топлива
4.	Технология предусматривает перегрузку материала с одних транспортных средств на другие с тем, чтобы сбор (распределение) выполняли одни средства (меньшей грузоподъемности), а перемещение - другие (большей грузоподъемности)
5.	Ограничена не только возможностью трактора, но и требованиями к качеству выполнения операции

Третий этап (высокий уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «владеть»: способностью обеспечивать эффективное использование с.-х. техники и технологического оборудования для производства с.-х. продукции

Практические задания:

1. Определить запас хода комбайна по технологической емкости. Исходные данные: вместимость бункера 5 м³; коэффициент использования объема бункера 0,87; плотность убираемого материала 800 кг/м³; урожайность 0,35 кг/м²; рабочая ширина захвата жатки 5 м.
2. Определить грузооборот материала на сборе зерна от комбайнов при следующих условиях: масса зерна заполненного бункера комбайна 3 т; число бункеров комбайна, вмещающихся в автомобиль 2 шт.; средняя длина пути перемещения автомобиля между соседними разгрузками комбайнов 0,5 км; средняя длина пути перемещения автомобиля от места полной загрузки до края поля 0,6 км.
3. Определить грузооборот материала при выполнении транспортной операции. Исходные данные: масса зерна заполненного бункера комбайна 2 т; число бункеров комбайна, вмещающихся в автомобиль 3 шт.; расстояние от поля до тока 5 км.
4. Определить механическую работу по разгрузке средств сборочного звена в бункер-перегрузчик и последующей загрузке из него средств транспортного звена в расчете на один бункер комбайна, если масса зерна, вмещающегося в бункер комбайна составляет 4 т, высота перегрузки 0,003 км, а число перегрузок равно 2.
5. Определить намолот зерна комбайном за 1 час его работы. Исходные данные: коэффициент использования номинальной пропускной способности молотилки 0,9; коэффициент соломистости, 0,63; номинальная пропускная способность молотилки 8 кг/с.

Ключи

1.	Запас хода комбайна по технологической емкости определяется по формуле: $L_T = V_b \cdot \lambda_v \cdot \gamma_m / (B_p \cdot U_m),$ где L_T - длина пути наполнения бункера, м; V_b - вместимость бункера, м³; λ_v - коэффициент использования объема; γ_m - плотность убираемого материала, кг/м³; B_p - рабочая ширина захвата агрегата, м; U_m - урожайность, кг/м². Подставляя исходные данные, получаем: $L_T = 5 \cdot 0,87 \cdot 800 / (5 \cdot 0,35) = 1989 \text{ м.}$ <i>Сокращенный вариант ответа:</i> Запас хода комбайна равен 1989 м.
2.	Грузооборот материала на сборе зерна от комбайнов составит $G_c = 0,5 \cdot M_b \cdot n_b \cdot l_b (n_b - 1) + M_b \cdot n_b \cdot l_k,$ где M_b - масса зерна заполненного бункера комбайна, т; n_b - число бункеров комбайна,

	вмещающихся в автомобиль, шт.; l_b - средняя длина пути перемещения автомобиля между соседними разгрузками комбайнов, км; l_k - средняя длина пути перемещения автомобиля от места полной загрузки до края поля, км. Подставляя исходные данные, получаем: $G_c = 0,5 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 0,5 \cdot (2-1) + 3 \cdot 2 \cdot 0,6 = 5,1$ т·км. <i>Сокращенный вариант ответа:</i> Грузооборот материала составляет 5,1 т·км.
3.	Грузооборот материала при выполнении транспортной операции определяется по формуле: $G_m = M_b \cdot n_b \cdot l_T$, где M_b - масса зерна заполненного бункера комбайна, т; n_b - число бункеров комбайна, вмещающихся в автомобиль, шт.; l_T - расстояние от поля до тока, км. Подставляя исходные данные, получаем: $G = 2 \cdot 3 \cdot 5 = 30$ т·км. <i>Сокращенный вариант ответа:</i> Грузооборот материала составляет 30 т·км.
4.	Механическая работа по разгрузке средств сборочного звена в бункер-перегрузчик и последующей загрузке из него средств транспортного звена в расчете на один бункер комбайна определяется по формуле: $a_{пер} = M_b \cdot g \cdot H \cdot n$, где M_b - масса зерна вмещающегося в бункер комбайна, т; g - ускорение свободного падения, м/с²; H - высота перегрузки, км; n - число перегрузок. Подставляя исходные данные, получаем: $a_{пер} = 4 \cdot 9,81 \cdot 0,003 \cdot 2 = 0,24$ МДж. <i>Сокращенный вариант ответа:</i> Механическая работа по разгрузке равна 0,24 МДж.
5.	Намолот зерна комбайном за 1 час его работы определяется по формуле: $Q = 3,6 \cdot \delta \cdot (1-\beta) \cdot q_n / (1,67 \cdot \beta)$, где δ - коэффициент использования номинальной пропускной способности молотилки; β - коэффициент соломистости; q_n - номинальная пропускная способность молотилки. Подставляя исходные данные, получаем: $Q = 3,6 \cdot 0,9 \cdot (1-0,63) \cdot 8 / (1,67 \cdot 0,63) = 9,12$ т/ч. <i>Сокращенный вариант ответа:</i> Намолот зерна комбайном составит 9,12 т/ч.

ПК-3. Способен осуществлять проектирование машин, их рабочих органов, средств механизации, средств технического обслуживания, диагностирования и ремонта для инженерного обеспечения производства сельскохозяйственной продукции.

ПК-3.4. Осуществляет проектирование системы с.-х. машин при технической и технологической модернизации с.-х. производства.

Первый этап (пороговой уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «знать»: передовой отечественный и зарубежный опыт по техническому обеспечению систем ресурсосберегающего земледелия; основные факторы, влияющие на качество продукции и выполнения технологических процессов при эксплуатации с.-х. техники и оборудования.

Тестовые задания закрытого типа

1. Общей задачей унификации тракторов является определение параметрического ряда...

(выберите один вариант ответа)

- а) мощностей тракторов
- б) рабочих скоростей тракторов
- в) движителей тракторов

г) пусковых устройств тракторов

2. На сколько групп можно разделить узлы и агрегаты мобильной сельскохозяйственной машины по функциональному назначению? (выберите один вариант ответа)

- а) две
- б) три
- в) четыре
- г) пять

3. Какие агрегаты энергомашины можно отнести к группе, обеспечивающей условия эксплуатации? (выберите один вариант ответа)

- а) кабина, сиденье, зеркало
- б) выгрузное устройство, транспортеры, рабочие органы
- в) тормозная система, навесная система, ходовая система
- г) двигатель, ведущие мосты, муфта сцепления

4. Какой из указанных признаков не относится к гибкому мобильному средству?

- а) развитая система ВОМ
- б) двигатель с регулируемым уровнем мощности
- в) наличие
- г) наличие устройства для автоматического вождения агрегата

4. В состав тягового агрегата для выполнения полевых работ может входить несколько рабочих машин. По какому параметру можно судить о правильности комплектования агрегата? (выберите один вариант ответа)

- а) по соответствию качества работы агропотребованиям
- б) по рабочей скорости агрегата
- в) по часовому расходу топлива
- г) по сменной производительности

5. Прямые энергозатраты – это затраты энергии на... (выберите один вариант ответа)

- а) перемещение трактора
- б) перемещение рабочей машины
- в) привод ВОМ трактора
- г) выполнение заданной работы

Ключи

1.	а
2.	в
3.	в
4.	в
5.	г

6. Прочитайте текст и установите последовательность

Установите последовательность выполнения операций по технологии обработки почвы Strip-till ...

- а) осеннее внесение удобрений
- б) весеннее внесение удобрений
- в) нарезка лент
- г) посев

Ключ

6.	вабг
----	------

Второй этап (продвинутый уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «уметь»: собирать и систематизировать информацию о ходе выполнения технологических процессов и режимах работы с.-х. техники и оборудования

Задания открытого типа (вопросы для опроса):

1. За счет чего снижается производительность уборки сахарной свеклы?
2. Какая необходимость возникает при формировании валка с двух смежных проходов валко-укладчика?
3. Благодаря чему можно существенно снизить расход топлива агрегатом?
4. К чему приводит ошибка выбора лишь на одну передачу при работе агрегата?
5. Что принимается в качестве основного показателя, характеризующего энергоёмкость процесса, технологии, комплекса или системы машин, сорта растений?

Ключи

1.	За счёт простоев комбайнов из-за жесткой связи уборочного и транспортного звеньев
2.	Необходимость менять направление перемещения клубней и остатков ботвы на выходе машины
3.	Благодаря правильному подбору агрегатов
4.	Ошибка приводит к снижению производительности на 8-15% и повышению расхода топлива на 6-12%
5.	Принимается полная энергоёмкость, представляющая собой сумму прямых и овеществленных энергозатрат, отнесенных к объему произведенной продукции или выполненной работы

Третий этап (высокий уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «владеть»: способностью осуществлять проектирование машин, их рабочих органов, средств механизации, средств технического обслуживания, диагностирования и ремонта для инженерного обеспечения производства с.-х. продукции.

Практические задания:

1. Определить требуемое количество автомобилей для отвоза зерна от четырёх однотипных комбайнов при прямой технологии перевозки. Исходные данные: вместимость бункера комбайна 3 м^3 ; плотность убираемого материала $0,8 \text{ т/м}^3$; грузоподъемность автомобиля 5 т; время заполнения бункера 0,4 ч; время оборота транспорта 0,55 ч; коэффициент использования грузоподъемности 0,96.
2. Определить затраты энергии на холостой ход комбайна. Исходные данные: удельная мощность, потребляемая на привод рабочих органов при холостом ходе, отнесенная к номинальной пропускной способности $2,75 \text{ кВт/(кг/с)}$; номинальная пропускная способность молотилки 8 кг/с ; эффективный КПД дизельного двигателя 0,34; часовая производительность агрегата $9,5 \text{ т/ч}$.
3. Определить затраты энергии на технологический процесс комбайна при следующих условиях: удельная мощность на технологический процесс, отнесенная к номинальной пропускной способности $7,6 \text{ кВт/(кг/с)}$; номинальная пропускная способность молотилки 9 кг/с ; эффективный КПД дизельного двигателя 0,34; часовая производительность агрегата $10,3 \text{ т/ч}$.
4. Определить энергозатраты живого труда при уборке 1 т зерна. Исходные данные: энергетический эквивалент живого труда исполнителей $1,26 \text{ МДж/ч}$; число исполнителей 3; часовая производительность агрегата 12 т/ч ; $\tau_{\text{см}}$ – коэффициент использования рабочего времени смены 0,72.
5. Определить уровень интенсификации разработанного технологического процесса, если известно, что количество энергии, требуемое на предлагаемый процесс равно $5,2 \text{ МДж/т}$, а на базовый процесс $6,5 \text{ МДж/т}$.

Ключи

1.	Количество автомобилей для отвоза зерна от комбайнов при прямоточной технологии перевозки определяется по формуле: $n_a = n_k \cdot V_b \cdot \gamma_m \cdot t_{ob} / (t_b \cdot q_a \cdot \lambda_q),$ где n_k – количество комбайнов, работающих на поле; V_b – вместимость бункера комбайна; γ_m – плотность убираемого материала т/м³; q_a – грузоподъемность автомобиля; t_b – время заполнения бункера; t_{ob} – время оборота транспорта; λ_q – коэффициент использования грузоподъемности. Подставляя исходные данные, получаем: $n_a = 4 \cdot 3 \cdot 0,8 \cdot 0,55 / (0,4 \cdot 5 \cdot 0,96) = 2,75$. Принимаем 3. <i>Сокращенный вариант ответа:</i> Количество автомобилей для отвоза зерна равно 3.
2.	Затраты энергии на холостой ход комбайна определяются согласно формулы: $E_{xx} = 3,6 N_{xx} q_n / (\eta_{\varepsilon} Q_{\varepsilon}),$ где N_{xx} – удельная мощность, потребная на привод рабочих органов при холостом ходе, отнесённая к номинальной пропускной способности q_n; q_n – номинальная пропускная способность молотилки; Q_{ε} – часовая производительность агрегата; η_{ε} – эффективный КПД дизельных двигателей. Подставляя исходные данные, получаем: $N_{xx} = 3,6 \cdot 2,75 \cdot 8 / (0,34 \cdot 9,5) = 24,5$ МДж/т. <i>Сокращенный вариант ответа:</i> Затраты энергии на холостой ход комбайна равны 24,5 МДж/т.
3.	Затраты энергии на технологический процесс комбайна определяются согласно формулы: $E_{mn} = 3,6 N_{mn} q_n / (\eta_{\varepsilon} Q_{\varepsilon}),$ где N_{mn} – удельная мощность на технологический процесс, отнесённая к номинальной пропускной способности q_n, q_n – номинальная пропускная способность молотилки; Q_{ε} – часовая производительность агрегата; η_{ε} – эффективный КПД дизельных двигателей. Подставляя исходные данные, получаем: $N_{mn} = 3,6 \cdot 7,6 \cdot 9 / (0,34 \cdot 10,3) = 70,3$ МДж/т. <i>Сокращенный вариант ответа:</i> Затраты энергии на технологический процесс комбайна равны 70,3 МДж/т.
4.	Энергозатраты живого труда при уборке 1 т зерна определяются по формуле: $E_{\varepsilon} = a_{\varepsilon} n / (Q_{\varepsilon} \cdot \tau_{cm}),$ где a_{ε} – энергетический эквивалент живого труда исполнителей; n – число исполнителей; Q_{ε} – часовая производительности агрегата, т/ч; τ_{cm} – коэффициент использования рабочего времени смены. Подставляя исходные данные, получаем: $E_{\varepsilon} = 1,26 \cdot 3 / (12 \cdot 0,72) = 0,44$ МДж/т. <i>Сокращенный вариант ответа:</i> Энергозатраты живого труда при уборке 1 т зерна составляют 0,44 МДж/т.
5.	Уровень интенсификации разработанного процесса определяется по формуле: $i = (1 - E_p / E_b) \cdot 100 \%,$ где E_p и E_b – количество энергии, потребное, соответственно, на предлагаемый и базовый процессы (машины, агрегаты). Подставляя исходные данные, получаем: $i = (1 - 5,2 / 6,5) \cdot 100 = 20 \%$ <i>Сокращенный вариант ответа:</i> Уровень интенсификации составит 20 %.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

Вопросы для зачета

1. Основные пути энергоресурсосбережения.
2. Направления энергосбережения при вспашке почвы.
3. Виды обработки почвы, альтернативные вспашке.
4. Анализ основных технологических схем внесения органических и минеральных удобрений с позиции энергозатрат выполняемого процесса.
5. Технические средства для осуществления перегрузки удобрений из транспортных средств в разбрасыватели.
6. Пути снижения энергозатрат при внесении органических и минеральных удобрений.
7. Порционный способ разгрузки бункеров комбайнов.
8. Удельные энергозатраты при использовании прямоочной и перегрузочной технологии перевозок зерна от комбайнов.
9. Какие факторы указывают на возможности применения теории массового обслуживания для расчета состава звеньев?
10. Порядок определения вместимости межоперационного компенсатора.
11. Недостатки существующих технологий уборки сахарной свеклы и картофеля.
12. Положительные стороны трехфазных технологий уборки сахарной свеклы и картофеля.
13. Оптимизация рабочих режимов двигателей и сигнализаторы загрузки.

14. Сущность блочно-модульного построения средств механизации.
15. Направления развития энергетических модулей.
16. Система гибких мобильных энергетических средств.
17. Интегральные энергетические средства.
18. Реверсивные тракторы и сферы их применения.
19. Понятия прямых и овеществленных энергозатрат.
20. Критерии ресурсоэкономичности и схема энергетического анализа производственных процессов.
21. Порядок расчета прямых и овеществленных энергозатрат.
22. Порядок расчета полной энергоемкости продукции
23. Показатели эффективности новой технологии

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Для выполнения практических заданий студенту необходимы ручка, листы для черновых подсчетов, калькулятор.

Текущий контроль

Тестирование для проведения текущего контроля проводится с помощью Системы дистанционного обучения или компьютерной программы КТС-2,0. На тестирование отводится 10 минут. Каждый вариант тестовых заданий включает 5 вопросов. Количество возможных вариантов ответов – 4 или 5. Студенту необходимо выбрать один правильный ответ. За каждый правильный ответ на вопрос присваивается 10 баллов. Шкала перевода: 9-10 правильных ответов – оценка «отлично» (5), 7-8 правильных ответов – оценка «хорошо» (4), 6 правильных ответов – оценка «удовлетворительно» (3), 1-5 правильных ответов – оценка «не удовлетворительно» (2).

Опрос как средство текущего контроля проводится в форме устных ответов на вопросы. Студент отвечает на поставленный вопрос сразу, время на подготовку к ответу не предоставляется.

Практические задания как средство текущего контроля проводятся в письменной форме. Студенту выдается задание и предоставляется 10 минут для подготовки к ответу.

Промежуточная аттестация

Зачет проводится путем подведения итогов по результатам текущего контроля. Если студент не справился с частью заданий текущего контроля, ему предоставляется возможность сдать зачет на итоговом контрольном мероприятии в форме ответов на вопросы к зачету. Студенту предлагается один или несколько вопросов из перечня вопросов к зачету. Время на подготовку к ответу не предоставляется.