

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

УТВЕРЖДАЮ

Директор/Декан
института механики и энергетики
Аникуев Сергей Викторович

«__» _____ 20__ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ)

Б1.О.07 Компьютерные технологии в жизненном цикле изделия

23.04.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Цифровая экспертиза технического состояния сельскохозяйственной техники

магистр

очная

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОП ВО и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен ставить и решать научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных и математических моделей с учетом последних достижений науки и техники;	ОПК-1.2 Применяет физико-механические, математические и компьютерные модели при решении научно-технических задач в области профессиональной сфере	знает базовые принципы построения и применения физико-механических и математических моделей (на примере механики деформируемого твердого тела, теории надежности) для описания процессов изнашивания и повреждения узлов сельскохозяйственной техники.
		умеет выбирать и применять адекватные компьютерные модели (например, метод конечных элементов в САЕ-системах, статистические модели анализа данных) для оценки напряженно-деформированного состояния, остаточного ресурса или вероятности отказа диагностируемого объекта.
		владеет навыками практическими навыками верификации результатов компьютерного моделирования при решении конкретной научно-технической задачи цифровой экспертизы (например, сопоставление данных 3D-сканирования дефекта с результатами САЕ-анализа).
ОПК-3 Способен управлять жизненным циклом инженерных продуктов с учетом экономических, экологических и социальных ограничений;	ОПК-3.1 Владеет современным и методами анализа эффективности и производственного процесса и оценки производственных потерь и подходами к разработке комплекса мероприятий по их устранению	знает современные методы и инструменты анализа эффективности производственного процесса, включая методы оценки потерь от простоя техники, а также способы оптимизации логистики и планирования работ для снижения скрытых потерь
		умеет применять методы прямого и косвенного экономического расчета для количественной оценки производственных потерь, вызванных техническим состоянием и отказами сельскохозяйственной техники
		владеет навыками навыками разработки комплексных мероприятий (организационных, технических, технологических) по устранению и предупреждению выявленных потерь на основе данных цифровой экспертизы и аналитики
ОПК-5 Способен применять инструментарий формализации научно-технических задач,	ОПК-5.1 Строит компьютерные модели технических	знает этапы, методы и принципы построения компьютерных моделей (геометрических, конечно-элементных, кинематических) для анализа технического состояния сельскохозяйственных машин и их узлов

использовать прикладное программное обеспечение для моделирования и проектирования систем и процессов;	систем с учетом формализованной научно-технической задачи	умеет на основе формализованной задачи (например, оценка остаточного ресурса детали, анализ причин дефекта) выбирать тип модели, ее сложность и граничные условия, адекватные поставленной цели владеет навыками практическими навыками создания и настройки компьютерных моделей в специализированном ПО (САПР, CAE) с использованием данных обратного инжиниринга (например, по результатам 3D-сканирования) для решения задач цифровой экспертизы
ОПК-5 Способен применять инструментарий формализации научно-технических задач, использовать прикладное программное обеспечение для моделирования и проектирования систем и процессов;	ОПК-5.2 Выполняет моделирование технических объектов с помощью прикладных компьютерных программ	знает основные возможности и функционал прикладных компьютерных программ (САПР, CAE, инструменты анализа данных), применяемых для моделирования и анализа сельскохозяйственной техники умеет выполнять моделирование технических объектов (например, проводить расчеты на прочность, тепловые или кинематические симуляции) в специализированном ПО для проверки гипотез и решения задач диагностики владеет навыками методикой настройки и проведения комплексного моделирования для получения и интерпретации количественных результатов, пригодных для технического заключения
ОПК-5 Способен применять инструментарий формализации научно-технических задач, использовать прикладное программное обеспечение для моделирования и проектирования систем и процессов;	ОПК-5.3 Составляет научно-технический отчет о результатах моделирования технических объектов с учетом требований ЕСКД	знает структурировать и оформлять отчет, включающий описание задачи моделирования, выбранных методов, результатов анализа (включая визуализации моделей и графики) и выводов, в соответствии со стандартами ЕСКД умеет структурировать и оформлять отчет, включающий описание задачи моделирования, выбранных методов, результатов анализа (включая визуализации моделей и графики) и выводов, в соответствии со стандартами ЕСКД владеет навыками навыком подготовки итогового пакета документации по результатам цифровой экспертизы, интегрирующего текстовый отчет, электронные модели изделий и графические приложения в единый, формально соответствующий стандартам комплект
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1 Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы, формулируя цель, задачи, актуальность,	знает структуру и ключевые элементы концепции проекта (устава проекта) применительно к сфере цифровой экспертизы технического состояния сельскохозяйственной техники. умеет на основе анализа конкретной проблемы технического состояния или диагностики агрегата формулировать цель, задачи, актуальность и ожидаемые результаты проекта цифровой экспертизы

	значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения	владеет навыками навыком разработки концепции (устава) проекта в стандартизированной форме, включающей обоснование его научно-практической значимости и потенциальных сфер применения результатов.
--	--	--

2. Перечень оценочных средств по дисциплине

№	Наименование раздела/темы	Семестр	Код индикаторов достижения компетенций	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций
1.	1 раздел. Компьютерные технологии в жизненном цикле изделия			
1.1.	Введение. ИПИ-технологии в современной промышленности.	3	УК-2.1, ОПК-1.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ОПК-3.1	
1.2.	Функции и возможности ИПИ - технологий в подготовке производства.	3	УК-2.1, ОПК-1.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ОПК-3.1	
1.3.	Контрольная точка 1	3	УК-2.1, ОПК-1.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ОПК-3.1	Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи
1.4.	Технологии управления производственными заданиями.	3	УК-2.1, ОПК-1.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ОПК-3.1	
1.5.	Постпроизводственные этапы ЖЦИ	3	УК-2.1, ОПК-1.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ОПК-3.1	
1.6.	Контрольная точка 2	3	УК-2.1, ОПК-1.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ОПК-3.1	Тест

1.7.	Стандарты и акты регламентирующие использование ИПИ - технологий	3	УК-2.1, ОПК-1.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ОПК-3.1	
1.8.	Контрольная точка 3	3	УК-2.1, ОПК-1.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ОПК-3.1	Тест
	Промежуточная аттестация			За

3. Оценочные средства (оценочные материалы)

Примерный перечень оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде (Оценочные материалы)
Текущий контроль			
Для оценки знаний			
1	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий
Для оценки умений			
2	Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи	Задачи направленные на использование приобретенных знаний и умений в практической деятельности и повседневной жизни	Комплект практико-ориентированных и ситуационных задач
Для оценки навыков			
Промежуточная аттестация			
3	Зачет	Средство контроля усвоения учебного материала практических и семинарских занятий, успешного прохождения практик и выполнения в процессе этих практик всех учебных поручений в соответствии с утвержденной программой с выставлением оценки в виде «зачтено», «незачтено».	Перечень вопросов к зачету

4. Примерный фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) "Компьютерные технологии в жизненном цикле изделия"

Примерные оценочные материалы для текущего контроля успеваемости

За знания, умения и навыки, приобретенные студентами в период их обучения, выставляются оценки «ОТЛИЧНО», «ХОРОШО», «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО», «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» для

экзамена)

Для оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в университете применяется балльно-рейтинговая система оценки качества освоения образовательной программы. Оценка проводится при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций обучающихся. Рейтинговая оценка знаний является интегрированным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков студентов по дисциплине.

Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций

При проведении итоговой аттестации «экзамен» преподавателю с согласия студента разрешается выставлять оценки («отлично», «хорошо», «удовлетворительно» по результатам набранных баллов в ходе текущего контроля успеваемости в семестре по выше приведенной шкале.

В случае отказа – студент сдает экзамен по приведенным вопросам и заданиям. Итоговая успеваемость (экзамен) не может оцениваться ниже суммы баллов, которую студент набрал по итогам текущей и промежуточной успеваемости.

При сдаче экзамена к заработанным в течение семестра студентом баллам прибавляются баллы, полученные на (зачете, дифференцированном зачете, экзамене) и сумма баллов переводится в оценку.

Критерии оценки ответа на экзамене

Теоретические вопросы (вопрос 1, вопрос 2)

5 баллов выставляется студенту, полностью освоившему материал дисциплины или курса в соответствии с учебной программой, включая вопросы рассматриваемые в рекомендованной программой дополнительной справочно-нормативной и научно-технической литературы, свободно владеющему основными понятиями дисциплины. Требуется полное понимание и четкость изложения ответов по экзаменационному заданию (билету) и дополнительным вопросам, заданных экзаменатором. Дополнительные вопросы, как правило, должны относиться к материалу дисциплины или курса, не отраженному в основном экзаменационном задании (билете) и выявляют полноту знаний студента по дисциплине.

4 балла заслуживает студент, ответивший полностью и без ошибок на вопросы экзаменационного задания и показавший знания основных понятий дисциплины в соответствии с обязательной программой курса и рекомендованной основной литературой.

3 балла дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.

2 балла дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

1 балл дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

0 баллов - при полном отсутствии ответа, имеющего отношение к вопросу.

Оценивание задачи

6 баллов Задачи решены в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.

5 баллов

4 балла Задачи решены с небольшими недочетами.

3 балла

2 балла Задачи решены не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы.

1 баллов Задачи решены частично, с большим количеством вычислительных ошибок, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

0 баллов Задачи не решены или работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

Перевод рейтинговых баллов в пятибалльную систему оценки знаний обучающихся:
для экзамена:

- «отлично» – от 85 до 100 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному;

- «хорошо» – от 70 до 84 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками;

- «удовлетворительно» – от 55 до 69 баллов – теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки;

- «неудовлетворительно» – от 0 до 54 баллов - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий

***Примерные оценочные материалы
для проведения промежуточной аттестации (зачет, экзамен)
по итогам освоения дисциплины (модуля)***

Примерные вопросы к экзамену и дифференцированному зачету

1. Дайте определение жизненного цикла продукции.
2. Перечислите этапы жизненного цикла продукции.
3. Дайте характеристики основным этапам жизненного цикла продукции.
4. Обоснуйте необходимость этапа утилизации (маркетинга, поставки...) на схеме жизненного цикла продукции и сформулируйте его особенности.
5. Объясните, в чем состоит необходимость разработки жизненного цикла продукции для организации.
6. Объясните причины возврата от одного элемента «петли качества» к предыдущему. Обоснуйте необходимость этого действия.
7. Сформулируйте основные отличия разработки жизненного цикла продукции для учебного заведения от ЖЦП промышленного предприятия.
8. Дайте определение следующим понятиям: система, автоматизированная система, информационная система, автоматизированная информационная система, интегрированная система.
9. Укажите основные функции, характеристики и назначение информационных систем.
10. Сформулируйте основные принципы автоматизации информационных систем.
11. Перечислите информационные системы, которые используются для автоматизации этапа маркетинга (утилизации, производства...) и опишите их основные функции.
12. Назовите, какие виды информационных систем вы знаете, укажите их состав и назначение.
13. Перечислите основные этапы проектирования информационных систем.
14. Перечислите, какие виды CALS-средств применяются на разных этапах жизненного цикла продукции.
15. Дайте определение информационной автоматизированной системы управления. Сформулируйте ее назначение.

16. Назовите причины, приведшие к появлению и развитию CALSTехнологий.
17. Назовите основные обеспечивающие подсистемы АСУП. Укажите их основные функции.
18. Перечислите эволюцию аббревиатуры CALS.
19. Расскажите, в каких сферах деятельности используются CALSTехнологии.
20. Объясните, что обеспечивает применение CALS-технологий.
21. Сформулируйте определение CALS-технологии с точки зрения интеграции систем предприятия.
22. Назовите причины, приведшие к появлению и развитию CALSTехнологий.
23. Перечислите основные задачи, которые решаются при помощи CALSTехнологий.
24. Сформулируйте, что представляет собой интегрированная информационная среда.
25. Ответьте на вопрос: какое количество баз данных должна включать в свой состав интегрированная информационная среда и почему.
26. Назовите программные продукты CALS-технологий, относящиеся к первой и второй группе. В чем их основное отличие?
27. Укажите области использования единого информационного пространства.
28. Перечислите основные этапы внедрения технологий информационной поддержки жизненного цикла объектов (CALS) на предприятии.
29. Раскройте сущность понятия «информационная система предприятия».
30. Перечислите основные принципы методологий MRP, MRP-II, ERP, ERP-II.
31. Назовите функциональные составляющие ERP-систем.
32. Охарактеризуйте основную входную и выходную информацию MRPсистемы.
33. Охарактеризуйте основные группы задач, решаемые MRP-II-системой.
34. Перечислите, на каких этапах ЖЦП и с какой целью используются CRM-системы.
35. Назовите основное предназначение CSRP-систем.
36. Сформулируйте, в чем заключается функциональность SCM-систем.
37. Сформулируйте определение ИЭТР и укажите их назначение.
38. Перечислите классы ИЭТР. Укажите достоинства и недостатки каждого класса.
39. Назовите программные продукты, предназначенные для создания ИЭТР.
40. Укажите, какое место занимает ИЭТР в жизненном цикле продукции.
41. Назовите две основные составляющие ИЭТР.
42. Назовите основные области применения ИЭТР.
43. Какая система в англоговорящей версии соответствует аббревиатуре ИЭТР и как она расшифровывается?
44. Перечислите методы визуализации и структурирования информации, которые вы знаете.
45. Перечислите методы визуализации информации, которые могут применяться в учебном процессе. Каким образом это можно реализовать и при изучении каких дисциплин?
46. Докажите, что визуальная аналитика и визуализация информации связаны с синергетикой.
47. Назовите, какая информационная система появилась первой при автоматизации жизненного цикла продукции.
48. Перечислите, какие модели жизненного цикла информационной системы вы знаете. Укажите достоинства и недостатки каждой модели
49. Объясните понятие аббревиатуры ERP-система.
50. Сформулируйте, следствием усовершенствования какой системы стало появление ERP-систем.
51. Укажите роль ERP-систем в образовательном процессе.
52. Назовите, каким предприятиям в первую очередь нужны ERP-системы.
53. Укажите основные критерии выбора ERP-систем образовательной организацией.
54. Объясните, каковы преимущества внедрения ERP-системы в вузе.

Примерные задания:

Задание 1

1. Сформировать группы по 2–4 человека.
2. Провести обзор программных продуктов (в сети Интернет), относящихся к ERP-системам для сферы высшего образования. Выбрать два программных средства, использование которых позволит усовершенствовать образовательный процесс, и провести сравнительный анализ этих

средств.

3. Подготовить доклад и презентацию с описанием и сравнительным анализом выбранных средств.

4. Оформить отчет по выполненной работе.

Задание 2

1. Сформировать список структурных подразделений, организующих документооборот в вузе (в институте, на кафедре).

2. Определить функции подразделений и документы, которые используют в этих подразделениях.

3. Разработать и представить схему документооборота.

4. Подготовить доклад и презентацию в соответствии с заданием.

5. Оформить отчет по выполненной работе.

Задание 3

1. Построить визуальную спиральную (инкрементную, каскадную, поэтапную) модель жизненного цикла информационной системы, совмещенную с моделью жизненного цикла проекта.

2. Подготовить доклад и презентацию с описанием выбранной модели и ее связи с жизненным циклом проекта.

3. Оформить отчет по выполненной работе.

Задание 4

1. Построить ленту времени «Технология создания интегрированных информационных систем для управления ЖЦП». При выполнении этого задания необходимо построить ленту времени с указанием периода создания интегрированных информационных систем, применяемых для управления этапами жизненного цикла продукции. На ленте необходимо представить системы в порядке их возникновения и дать краткую характеристику каждой из них (расшифровка аббревиатуры, назначение, основные функции). Обязательными для рассмотрения являются следующие АИС: ERP, MRP-II, CSRP, ERP-II, CRM, CALS, SCM. Но при желании студент может добавить и другие известные ему интегрированные системы.

2. Оформить отчет по выполненной работе.

Задание 5

1. Сформировать группы по 2–4 человека.

2. Провести обзор программных продуктов (в сети Интернет), позволяющих создавать ИЭТР. Выбрать два программных средства: одно – российское, одно – зарубежное. Провести сравнительный анализ выбранного программного обеспечения.

3. Подготовить доклад и презентацию с описанием и сравнительным анализом выбранных средств.

4. Оформить отчет по выполненной работе.

Задание 6

1. Подготовить доклад и презентацию по теме, предложенной преподавателем. Список тем приведен ниже.

2. Оформить отчет по проделанной работе.

Список тем для выполнения практического задания № 6

1. Сравнительный анализ систем класса MRP и систем класса MRP II.

2. Сравнительный анализ систем класса ERP и систем класса ERP II.

3. Сравнительный анализ систем класса MRP и систем класса ERP.

4. Сравнительный анализ систем класса MRP II и систем класса ERP II.

5. CSRP-система. Функциональные возможности, решаемые задачи, примеры.

6. ERP II-система. Функциональные возможности, решаемые задачи, примеры.

7. MRP II-система. Функциональные возможности, решаемые задачи, примеры.

8. Дайте краткую характеристику концепции и функциональных возможностей систем оперативного управления производством класса MES. В чем состоит отличие MES-систем от ERP-систем?

Задание 7

1. Сформировать группы по 2–4 человека.
2. Провести обзор программных продуктов (в сети Интернет), относящихся к CALS-технологиям. Выбрать два-три программных средства, использование которых позволит усовершенствовать процесс управления производством на различных этапах жизненного цикла продукции. Предприятие или организацию определяет обучающийся.
3. Подготовить доклад и презентацию с описанием выбранных средств.
4. Оформить отчет по выполненной работе.

Задание 8

1. Сформировать группы по 2–4 человека.
2. Выбрать в качестве примера предприятие, на котором работает один из участников группы (родственники, знакомые).
3. Ответить на следующие вопросы:
 - какие информационные системы применяются на предприятии;
 - с какой целью применяется каждая из систем;
 - какие функции выполняют информационные системы;
 - используются ли возможности системы на полную мощность;
 - можно ли как-то улучшить или упростить информационную структуру предприятия.
4. Разработать схему информационных потоков на предприятии.
5. Подготовить доклад и презентацию по выполненному заданию.
6. Оформить отчет по выполненной работе.

Задание 9

1. Указать, какие интегрированные информационные системы входят в состав АСУТП, АСУП, ИАСУ, CALS; дать их определения; сформулировать основные выполняемые функции.
2. Оформить отчет по выполненной работе.

Задание 10

1. По указанной преподавателем автоматизированной информационной системе подготовить презентацию и доклад, отражающие следующую информацию:
 - Назначение автоматизированной информационной системы.
 - Состав автоматизированной информационной системы.
 - Задачи автоматизированной информационной системы.
 - Функции автоматизированной информационной системы.
 - Примеры применения систем, представленных на российском и зарубежном рынках.
2. Оформить отчет по выполненной работе.

Задание 11

1. Сформировать группы по 2–4 человека. Каждая группа выбирает объект анализа производственной продукции какого-нибудь предприятия или организации, относящегося к приборостроительной отрасли, индустрии программного обеспечения и т.п. Это может быть и образовательное учреждение. Для выбранного объекта необходимо выбрать два любых этапа ЖЦП и описать процессы, протекающие на каждом из этих этапов; сформулировать цель каждого этапа; определить отдел или структуру предприятия (организации), которая будет осуществлять эти процессы. Результаты работы необходимо занести в таблицу.
2. Оформить отчет по выполненной работе

Темы письменных работ (эссе, рефераты, курсовые работы и др.)

Примерные темы письменных работ

1-10. Проектирование и моделирование

- | | | |
|---|--|--|
| 1 | Проектирование сельскохозяйственных машин. | Современные методы 3D-моделирования в проектировании |
| 2 | Проектирование трактора на основе CAE-моделирования. | Прогнозная оценка надежности узлов ходовой системы |

3	Проектирование сельскохозяйственных комбайнов.	Разработка цифровых двойников для виртуальных испытаний
4	Проектирование и прочных конструкций навесного оборудования.	Применение генеративного дизайна для создания облегченных
5	Проектирование трения в трансмиссии.	Компьютерное моделирование процессов изнашивания пар
6	Проектирование комплектов в САПР.	Создание библиотек стандартизированных 3D-моделей
7	Проектирование оптимизации конструкции жатки.	Имитационное моделирование процесса уборки урожая для
8	Проектирование адаптации техники под региональные условия.	Методы параметрического проектирования для быстрой
9	Проектирование на основе цифровых моделей.	Оценка ремонтпригодности конструкции сборочных единиц
10	Проектирование оценки кабины оператора.	Анализ возможностей VR/AR-технологий при эргономической
11-20. Производство и логистика		
11	Производство сельскохозяйственного машиностроения.	Внедрение принципов «Индустрии 4.0» в сборочных цехах
12	Производство эксплуатации.	Применение 3D-печати для изготовления запчастей на месте
13	Производство запасных частей.	Цифровые цепочки поставок (Digital Supply Chain) в логистике
14	Производство и IoT.	Автоматизация управления складом запасных частей с помощью RFID
15	Производство производства.	Роль PLM-систем в управлении данными об изделии на этапе
16	Производство техники.	Киберфизические системы в производстве сельскохозяйственной
17	Производство спроса на технику.	Использование больших данных (Big Data) для прогнозирования
18	Производство цикла.	Цифровая маркировка деталей и ее роль в отслеживании жизненного
19	Производство производственных линиях.	Применение коллаборативных роботов (коботов) в гибких
20	Производство производственных технологий.	Оценка экономической эффективности внедрения цифровых
21-35. Эксплуатация и техническое обслуживание (ТО)		
21	Эксплуатация сельхозтехники в реальном времени.	Системы дистанционного мониторинга технического состояния
22	Эксплуатация сельскохозяйственных машин.	Предиктивная аналитика для прогнозирования отказов двигателей
23	Эксплуатация техники.	Цифровые платформы «Умное поле» и их роль в управлении парком
24	Эксплуатация диагностики внешних дефектов.	Применение систем компьютерного зрения для автоматизированной
25	Эксплуатация оптимизации режимов работы.	Методы машинного обучения для анализа данных телеметрии и
26	Эксплуатация агротехнических операций.	Интеграция данных со спутников и датчиков для планирования
27	ТО ремонтами.	Системы EAM/CMMS для управления техническим обслуживанием и
28	ТО условиях.	Мобильные приложения и AR-инструкции для проведения ТО в полевых
29	ТО состояния.	Алгоритмы оптимизации графиков ТО на основе фактической наработки и

- | | | |
|--|--------------|---|
| 30 | ТО | Генетические алгоритмы в управлении запасами запасных частей. |
| 31 | ТО | Показатель общей эффективности оборудования (ОЕЕ) для оценки использования техники. |
| 32 | ТО | Концепция «Цифрового двойника» для симуляции процессов износа и планирования ремонтов. |
| 33 | ТО | Системы автоматизированного составления маршрутов для выездных сервисных бригад. |
| 34 | ТО | Платформенные решения для организации гарантийного и послегарантийного обслуживания. |
| 35 | ТО | Анализ влияния цифровизации на коэффициент использования времени смены машин. |
| 36-45. Модернизация, ремонт и утилизация | | |
| 36 | Ремонт | Технологии обратного инжиниринга на основе 3D-сканирования для восстановления деталей. |
| 37 | Ремонт | Базы данных режимов сварки и наплавки для ремонта изношенных деталей. |
| 38 | Ремонт | Применение аддитивных технологий для ремонта и восстановления сложных узлов. |
| 39 | Модернизация | Цифровые методы обоснования экономической целесообразности модернизации техники. |
| 40 | Модернизация | Комплексный подход к модернизации парка: интеграция новых датчиков и систем управления. |
| 41 | Модернизация | Повышение энергоэффективности техники за счет установки интеллектуальных систем контроля. |
| 42 | Утилизация | Учет жизненного цикла (LCA) при проектировании с учетом последующей утилизации. |
| 43 | Утилизация | Цифровые паспорта изделий и их роль в организации процессов утилизации и рециклинга. |
| 44 | Утилизация | Информационные системы для отслеживания движения списанных машин и узлов. |
| 45 | Утилизация | Методы оценки остаточного ресурса техники для принятия решений о списании. |
| 46-50. Стратегия, экономика и управление | | |
| 46 | Стратегия | Управление жизненным циклом изделия (PLM) как основа стратегии развития предприятия. |
| 47 | Экономика | Методы расчета совокупной стоимости владения (ТСО) с использованием цифровых данных. |
| 48 | Экономика | Оценка экономического эффекта от внедрения систем предиктивного обслуживания. |
| 49 | Управление | Анализ влияния регуляторных барьеров на внедрение цифровых технологий в АПК России. |
| 50 | Управление | Разработка дорожной карты цифровой трансформации сервисного предприятия. |

Рекомендации по выбору и работе над темами

При выборе темы студентам стоит ориентироваться на свои интересы и практические задачи. Для узкопрофильных исследований можно углубиться в конкретные технологии. Более широкие, обзорные темы подойдут для анализа трендов (например, внедрение Индустрии 4.0).

Определите фокус: Четко решите, будет ли работа носить обзорный, аналитический, проектный или исследовательский характер. Это определит структуру и методы.

Опирайтесь на стандарты и практику: Актуальность работе придаст анализ реальных данных (например, о показателе ОЕЕ для конкретных моделей комбайнов), описание пилотных внедрений или требований государственных программ, например, «Цифровое землепользование».

Привяжите к специальности: Главная ценность работы — показать, как компьютерные

технологии напрямую влияют на ключевые показатели вашего профиля: надежность, эффективность и безаварийность сельскохозяйственных машин. Например, в теме про предиктивную аналитику основным результатом должно быть не описание алгоритма, а оценка роста наработки на отказ.