

**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.В.05 Проектирование сельскохозяйственных машин и
оборудования в растениеводстве**

35.04.06 Агроинженерия

Технологии и средства механизации в сельском хозяйстве

Агроинженер по специализации «Технологии и средства механизации АПК»

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
ПК-1 Разработка перспективных планов и технологий в области механизации и автоматизации процессов сельскохозяйственной организации	ПК-1.2 Осуществляет проектирование производственных участков технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники	знает современные нормативные требования, технологические принципы, типовые планировочные решения и методики расчёта технико-экономических показателей для проектирования производственных участков технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники
		умеет разрабатывать технологические схемы и планировку участков ТОиР, выполнять подбор и расчёт необходимого оборудования, оснастки и штата, обеспечивая соблюдение требований безопасности, эргономики и эффективности
		владеет навыками навыками работы с нормативной документацией (СНиП, ГОСТ), применения специализированного ПО для технологического планирования (AutoCAD, КОМПАС), а также методами расчёта производственной мощности и логистики технологического процесса на участке
ПК-1 Разработка перспективных планов и технологий в области механизации и автоматизации процессов сельскохозяйственной организации	ПК-1.3 Разрабатывает планы модернизации оборудования, технического перевооружения сельскохозяйственных организаций, внедрения средств комплексной механизации и автоматизации технологических процессов	знает методологию технико-экономического анализа и принципы стратегического планирования развития производственно-технической базы сельскохозяйственной организации, включая критерии оценки износа оборудования, эффективности инвестиций и выбора технологий комплексной механизации и автоматизации
		умеет на основе анализа текущего состояния производственных фондов и технологических процессов разрабатывать комплексные планы модернизации и технического перевооружения с технико-экономическим обоснованием, определяя этапы, ресурсы и ожидаемый эффект от внедрения новых технических средств
		владеет навыками навыками разработки проектной и плановой документации (бизнес-план, техническое задание, календарный план), методами расчёта экономической эффективности и окупаемости инвестиционных проектов, а также инструментами анализа технологических карт для выявления узких мест и планирования автоматизации
ПК-1 Разработка перспективных планов и технологий в области механизации и автоматизации процессов	ПК-1.4 Разрабатывает методы технического диагностирования и	знает теоретические основы надежности и диагностирования технических систем, современные методы и средства инструментального контроля, а также математические модели для прогнозирования остаточного ресурса сельскохозяйственных машин и оборудования

сельскохозяйственной организации	прогнозировани ресурсов сельскохозяйс твенной техники и оборудования	умеет разрабатывать методики технического диагностирования для конкретных видов сельскохозяйственной техники, определять диагностические параметры, их допуски и периодичность контроля, а также проводить оценку и прогноз технического состояния на основе полученных данных
		владеет навыками навыками работы с нормативной документацией в области диагностики, обработки и статистического анализа данных о состоянии оборудования, а также практикой использования специализированного программного обеспечения для построения прогнозных моделей остаточного ресурса
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, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения	знает методологию системного проектирования, принципы иерархии целей и задач, а также критерии оценки актуальности и научно-практической значимости проектных решений в области машин для растениеводства
		умеет на основе анализа технико-технологической проблемы сформулировать цель, комплекс взаимосвязанных задач и научно обосновать актуальность, значимость и потенциальные области применения концепции проекта сельскохозяйственной машины владеет навыками навыками разработки полной и логически выверенной концептуальной записки (паспорта проекта), включающей ожидаемые результаты, критерии их оценки и обоснование сфер применения
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.2 Организует и координирует работу участников проекта, способствует конструктивно му преодолению возникающих разногласий и конфликтов, обеспечивает работу команды необходимым и ресурсами	знает основные теории и модели командного взаимодействия, принципы распределения ролей в проектной команде, а также методики планирования ресурсов и конструктивного разрешения конфликтов в рамках проектной деятельности
		умеет организовать работу проектной команды, делегировать задачи, выявлять и разрешать разногласия, а также планировать и обеспечивать команду необходимыми материально-техническими и информационными ресурсами для достижения проектных целей владеет навыками навыками формирования и мотивации команды, проведения эффективных совещаний, управления групповой динамикой, а также практическими инструментами планирования ресурсов (графики Ганта, матрицы ответственности) и медиации в ситуациях конфликта

2. Перечень оценочных средств по дисциплине

№	Наименование раздела/темы	Семестр	Код индикаторов достижения компетенций	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций
1.	1 раздел. Раздел 1			
1.1.	Комплекс технологических и эксплуатационных характеристик сельскохозяйственных машин, устойчивость и надежность выполнения технологического процесса.	3	УК-2.1, УК-2.2, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4	Реферат
1.2.	Проектирование рабочих органов почвообрабатывающих машин	3	УК-2.1, УК-2.2, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4	Тест
1.3.	Проектирование рабочих органов посевных и посадочных машин	3	УК-2.1, УК-2.2, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4	Реферат
1.4.	Проектирование рабочих органов машин для внесения удобрений и защиты растений	3	УК-2.1, УК-2.2, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4	Тест
1.5.	Проектирование рабочих органов машин для заготовки кормов из растений	3	УК-2.1, УК-2.2, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4	Реферат
1.6.	Проектирование рабочих органов машин для уборки зерновых и зернобобовых культур	3	УК-2.1, УК-2.2, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4	Тест
1.7.	Классификация показателей качества; оценка уровня качества продукции при проектировании и эксплуатации; направления по улучшению работоспособности СХМ и агрегатов.	3	УК-2.1, УК-2.2, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4	Реферат
	Промежуточная аттестация			КР

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	Реферат	Реферат Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.	Темы рефератов
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	Курсовые работы (проектов)	Вид самостоятельной письменной работы, направленный на творческое освоение общепрофессиональных и профильных профессиональных дисциплин (модулей) и выработку соответствующих профессиональных компетенций. При написании курсовой работы студент должен полностью раскрыть выбранную тему, соблюсти логику изложения материала, показать умение делать обобщения и выводы.	Перечень тем курсовых работ (проектов)
---	----------------------------	---	--

4. Примерный фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) "Проектирование сельскохозяйственных машин и оборудования в растениеводстве"

Примерные оценочные материалы для текущего контроля успеваемости

Примерные тестовые вопросы к контрольным точкам 1-3:

Основной документ, определяющий требования к разрабатываемой машине на этапе проектирования, – это:

- а) Паспорт изделия
- б) Техническое задание (ТЗ)
- в) Каталог деталей
- г) Инструкция по эксплуатации

Коэффициент конструктивного использования материала (КИМ) характеризует:

- а) Эстетичность внешнего вида машины
- б) Уровень технологичности конструкции
- в) Экономии металла в конструкции
- г) Степень автоматизации производства

Для анализа и оптимизации силового нагружения рамы широкозахватного агрегата на этапе проектирования применяют метод:

- а) Экспертной оценки
- б) Кинематического анализа
- в) Конечно-элементного анализа (FEA)
- г) Функционально-стоимостного анализа

Принцип агрегатирования в проектировании предполагает:

- а) Создание монолитных неразборных конструкций
- б) Компоновку машины из унифицированных взаимозаменяемых модулей
- в) Увеличение массы машины для повышения прочности
- г) Отказ от использования гидравлических систем

Процесс последовательной детализации конструкции от общей схемы к чертежам деталей называется:

- а) Модернизацией
- б) Эскизным проектированием
- в) Техническим проектированием

г) Опытной эксплуатацией

Какой параметр сошника сеялки НЕ является ключевым при проектировании для обеспечения равномерной глубины посева?

- а) Форма и угол заточки
- б) Масса сошника
- в) Жесткость крепления и наличие демпфирования
- г) Ширина бороздки

Что из перечисленного НЕ является типовым этапом проектно-конструкторской работы?

- а) Разработка технического предложения
- б) Изготовление опытного образца
- в) Маркетинговое исследование рынка сбыта
- г) Разработка рабочей конструкторской документации (РКД)

Для передачи крутящего момента от ВОМ трактора к активному рабочему органу культиватора используется:

- а) Гидроцилиндр
- б) Карданный вал
- в) Ременная передача
- г) Электродвигатель

При проектировании разбрасывателя удобрений основной целью расчета геометрии разбрасывающего диска является:

- а) Минимизация его стоимости
- б) Максимизация равномерности распределения материала по ширине захвата
- в) Увеличение общего веса машины
- г) Упрощение конструкции привода

САПР (CAD-система) – это инструмент для:

- а) Проведения полевых агрохимических анализов
- б) Автоматизированного создания чертежей и 3D-моделей
- в) Расчета экономической эффективности проекта
- г) Диагностики неисправностей двигателя

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

Вопросы к зачету:

1. Исходные требования на с/х технику
2. Техническое задание на разработку
3. Конструкторская документация и изготовление опытных образцов
4. Постановка с/х техники на производство
5. Виды испытаний
6. Общие положения по организации испытаний с/х техники
7. Проведение испытаний, обработка результатов опытов и составление отчетности.
8. Основные понятия системы стандартизации и обеспечения единства измерений
9. Эксплуатационно-технологическая оценка с/т техники
10. Оценка надежности с/х техники при испытаниях
11. Определение параметров конструкции и ее оценка
12. Экономическая оценка
13. Сертификация с/х техники
14. Измерение параметров и обработка результатов измерений
15. Предмет, метод, задачи и содержание дисциплины «Испытания СХМ». Формирование и развитие науки об испытаниях СХМ. Теоретические и методические основы науки. Основные понятия и классификация испытаний.
16. Роль испытаний при создании современных СХМ и агрегатов. Жизненный цикл, этапы

разработки и создания СХМ.

17. Сложные технические системы. Структурная схема СТС. Функциональная схема СТС.
18. Процесс испытаний СТС. Структурная схема процесса испытаний. Функциональная схема процесса испытаний.
19. Виды испытаний и их научно-методические принципы.
20. Заводские испытания, цель, задачи, и их научно-методические принципы.
21. Государственные испытания, цель, задачи, и их научно-методические принципы.
22. Общее представление о функционировании СХМ и агрегатов в процессе испытаний.
23. Характеристики внешних условий, их влияние на функционирование СХМ и агрегатов.
24. Методы оценки технических характеристик СХМ и их агрегатов.
25. Методы оценки эксплуатационных характеристик СХМ и их агрегатов.
26. Испытания сложных технических систем с использованием моделей. Принципы построения математических моделей.
27. Физическое моделирование объектов испытаний. Имитационное моделирование.
28. Точностные характеристики результатов испытаний.
29. Формирование результатов контрольных испытаний.
30. Формирование результатов повторных испытаний.
31. Формирование результатов испытаний на надежность.
32. Методы повышения точности результатов испытаний.
33. Числовые характеристики случайных величин, их оценка; ошибки, возникающие при измерениях, их расчет для СХМ и агрегатов.
34. Выбор необходимого числа повторностей опытов для СХМ и агрегатов.
35. Методы сравнительного анализа результатов опытов СХМ и агрегатов.
36. Анализ связей между факторами и результатами опыта.
37. Суть моделирования показателей по результатам опытов.
38. Организация и проведение исследований СХМ и агрегатов, цели и задачи исследований.
39. Выбор стратегии и методов оценки основных показателей технологических процессов.
40. Анализ результатов исследований.
41. Агротехническая оценка СХМ, ее назначение. Цели, задачи и программы агротехнической оценки. Подходы выбора схем и числа повторностей испытаний при агротехнической оценке.
42. Основные показатели при агротехнической оценке. Методы агротехнической оценки показателей СХМ. Анализ результатов испытаний при агротехнической оценке показателей СХМ.
43. Эксплуатационно-технологическая оценка СХМ, ее назначение. Цели, задачи и программы эксплуатационно-технологической оценки СХМ.
44. Подходы выбора схем и числа повторностей испытаний при эксплуатационно-технологической оценке СХМ. Основные показатели при эксплуатационно-технологической оценке СХМ.
34. Методы эксплуатационно-технологической оценки показателей СХМ и агрегатов.
45. Анализ результатов испытаний при эксплуатационно-технологической оценке СХМ.
46. Методы контроля показателей надежности СХМ и агрегатов.
47. Ресурсные стендовые испытания. Цели и задачи.
48. Выбор метода проведения ресурсных испытаний, определение ресурса деталей и конструкций.
49. Оценка технического уровня и качества СХМ и агрегатов.
50. Классификация показателей качества.
51. Представление СХМ и агрегатов на испытания, сопровождающие документы, документы для проведения и отражения результатов испытаний, заключения.

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

Темы курсовых работ:

Проектирование посевного комплекса для прямого посева (no-till) с комбинированным сошником.

Разработка конструкции и расчёт рабочего органа для щелевания почвы с одновременным внесением жидких удобрений.

Проектирование высокопроизводительной пропашной культиваторной секции с активными рабочими органами.

Конструкторская разработка и обоснование параметров модульного опрыскивателя для работы

в сложном рельефе.

Проектирование системы точного высева для мелкосемянных культур (рапс, овощные).

Разработка комбинированного почвообрабатывающего орудия для предпосевной подготовки почвы.

Проектирование автоматизированной системы дозирования и внесения твердых минеральных удобрений.

Конструкторский расчёт и проектирование картофелесажалки с гребнеобразователем и капельным поливом.

Разработка модуля для уборки незерновой части урожая (соломы, половы) с последующим прессованием.

Проектирование опытного образца роботизированной платформы для точечной прополки в рядах.

Конструктивное решение для модернизации зерновой сеялки под посев покровных культур.

Разработка и расчёт системы очистки и сортировки семян для малых фермерских хозяйств.

Проектирование универсального навесного устройства для разбросного и ленточного внесения удобрений.

Проектирование рабочего органа культиватора для междурядной обработки с подкормкой растений.

Разработка конструкции окучника с регулируемой геометрией для работы на разных типах почв.

Проектирование системы активного вентилирования и контроля микроклимата в мобильном зерносушильном агрегате.

Конструкторское решение для адаптации сеялки под технологии strip-till (полосовая обработка).

Разработка и расчёт параметров бункера-дозатора для высева гранулированных средств защиты растений.

Проектирование складной рамы широкозахватного опрыскивателя для транспортировки по дорогам общего пользования.

Конструкция и расчёт комбинированного агрегата для глубокого рыхления почвы и посева по стерне.

Проектирование узла для инкрустации (дражирования) семян непосредственно перед посевом.

Разработка системы стабилизации рабочей глубины хода сошника сеялки на основе гидравлики или пневматики.

Проектирование автоматической системы выравнивания рамы широкозахватного почвообрабатывающего агрегата.

Конструкторская разработка модуля для локального внесения микробиологических препаратов в корневую зону.

Проектирование энергоэффективного рабочего органа для поверхностной обработки почвы (диска, стрельчатой лапы).

Темы рефератов:

Современные тенденции в проектировании посевных машин: от механических к «умным» системам.

Анализ конструкций рабочих органов для минимальной и нулевой обработки почвы (no-till, mini-till).

Методы и средства автоматизации процесса внесения удобрений: обзор технических решений.

Перспективные направления в создании сельскохозяйственных роботов для растениеводства.

Системы точного земледелия как основа для проектирования нового поколения сельхозмашин.

Зарубежный и отечественный опыт проектирования широкозахватных агрегатов: сравнительный анализ.

Эргономика и безопасность в проектировании кабин и постов управления сельскохозяйственной техникой.

Применение композитных материалов в конструкциях машин для растениеводства.

Анализ конструктивных схем современных пропашных культиваторов.

Развитие методов гидро- и пневмопосева: оборудование и технологии.

Обзор систем мониторинга и телеметрии на сельскохозяйственной технике.

Проектирование машин для возделывания специальных культур (овощей, ягод, хмеля).

Методология расчета и проектирования бункеров-накопителей для сыпучих материалов.

Эволюция конструкций опрыскивателей: от штанговых к дронным технологиям.

Анализ нормативной базы и стандартов, регламентирующих проектирование сельхозмашин.

Применение CAD/CAE систем (КОМПАС-3D, Autodesk Inventor, SolidWorks) в проектировании.

Проектирование машин для ухода за многолетними насаждениями (сады, виноградники).

Вопросы унификации и стандартизации узлов в агрегатировании машин.

Роль моделирования (CFD, DEM, MBS) в проектировании рабочих органов.

Эколого-экономическое обоснование при проектировании новой сельскохозяйственной техники.