

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

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор/Декан  
института механики и энергетики  
Мастепаненко Максим Алексеевич

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ)**

**Б1.О.28 Механизация технологических процессов в АПК**

35.03.06 Агроинженерия

Автоматизация и роботизация технологических процессов

бакалавр

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 решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;	ОПК-1.1 Способен применять основные законы математических, естественнонаучных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии	<b>знает</b> основные законы механики, термодинамики и гидравлики, описывающие работу сельскохозяйственных машин и агрегатов
		<b>умеет</b> использовать полученные знания для обоснованного выбора и определения рациональных режимов работы машинно-тракторного агрегата (МТА) при выполнении конкретной технологической операции
		<b>владеет навыками</b> методиками применения этих законов для расчета и анализа кинематических, динамических и энергетических параметров технологических процессов
ОПК-4 Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности;	ОПК-4.1 Использует материалы научных исследований по совершенствованию энергетического оборудования, средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства	<b>знает</b> основные тенденции и результаты современных научных исследований в области энергосберегающих технологий, роботизации и автоматизации сельскохозяйственного производства
		<b>умеет</b> применять полученные сведения для аргументированного предложения по модернизации или замене устаревших технических средств в конкретных производственных условиях с целью повышения эффективности и ресурсосбережения
		<b>владеет навыками</b> методиками применения этих законов для расчета и анализа кинематических, динамических и энергетических параметров технологических процессов
ОПК-5 Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований профессиональной деятельности;	ОПК-5.2 Использует классические и современные методы исследования в области электрификации и автоматизации	<b>знает</b> классические (лабораторный эксперимент, расчетно-аналитические методы) и современные (моделирование, методы сбора и анализа больших данных, интернет вещей) методы исследования процессов автоматизации
		<b>умеет</b> интегрировать данные, полученные различными методами, для разработки и обоснования рекомендаций по повышению эффективности работы автоматизированных и электрифицированных объектов АПК

	сельского хозяйства	<b>владеет навыками</b> навыками практического применения базовых методов для оценки параметров электрических цепей, работы автоматизированных систем управления и анализа энергопотребления
--	---------------------	---

## 2. Перечень оценочных средств по дисциплине

№	Наименование раздела/темы	Семестр	Код индикаторов достижения компетенций	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций
1.	1 раздел. Введение. Производственно технологическая характеристика ферм и комплексов. Основы технологии производства продукции животноводства.			
1.1.	Введение. Производствен-но-технологическая характеристика ферм и комплексов	4	ОПК-1.1, ОПК-4.1, ОПК-5.2	Устный опрос
1.2.	Основы технологии производства продукции животноводства	4	ОПК-1.1, ОПК-4.1, ОПК-5.2	Устный опрос
1.3.	Зоогигиена с.х. животных	4	ОПК-1.1, ОПК-4.1, ОПК-5.2	Реферат
1.4.	Корма и кормление с.х. животных	4	ОПК-1.1, ОПК-4.1, ОПК-5.2	Устный опрос
1.5.	Генеральные планы животноводческих предприятий	4	ОПК-1.1, ОПК-4.1, ОПК-5.2	Устный опрос
1.6.	Здания для содержания с.х. животных	4	ОПК-1.1, ОПК-4.1, ОПК-5.2	Тест
2.	2 раздел. Основы производства продукции животноводства			
2.1.	Технологическая модернизация и реконструкция ферм и комплексов	4	ОПК-1.1, ОПК-4.1, ОПК-5.2	Реферат
2.2.	Разработка технологической карты на производство продукции животноводства	4	ОПК-1.1, ОПК-4.1, ОПК-5.2	Устный опрос
2.3.	Технологические линии в животноводстве	4	ОПК-1.1, ОПК-4.1, ОПК-5.2	Устный опрос
2.4.	Основы производства шерсти и баранины	4	ОПК-1.1, ОПК-4.1, ОПК-5.2	Устный опрос
2.5.	Основы производства молока	4	ОПК-1.1, ОПК-4.1, ОПК-5.2	Реферат
2.6.	Основы производства мяса крупного рогатого скота	4	ОПК-1.1, ОПК-4.1, ОПК-5.2	Устный опрос
2.7.	Основы производства свинины	4	ОПК-1.1, ОПК-4.1, ОПК-5.2	Устный опрос
2.8.	Основы производства яиц и мяса бройлеров	4	ОПК-1.1, ОПК-4.1, ОПК-5.2	Тест

3.	3 раздел. Основы производства молока на животноводческих комплексах. Энергозатраты животноводческих комплексов.			
3.1.	Первичная обработка молока.	4	ОПК-1.1, ОПК-4.1, ОПК-5.2	Устный опрос
3.2.	Оценка качественных показателей молока	4	ОПК-1.1, ОПК-4.1, ОПК-5.2	Устный опрос
3.3.	Профилактическая обработка с.х. животных	4	ОПК-1.1, ОПК-4.1, ОПК-5.2	Устный опрос
3.4.	Энергозатраты на производство продукции животноводства	4	ОПК-1.1, ОПК-4.1, ОПК-5.2	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)
<b>Текущий контроль</b>			
<b>Для оценки знаний</b>			
1	Устный опрос	Средство контроля знаний студентов, способствующее установлению непосредственного контакта между преподавателем и студентом, в процессе которого преподаватель получает широкие возможности для изучения индивидуальных особенностей усвоения студентами учебного материала.	Перечень вопросов для устного опроса
2	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий
<b>Для оценки умений</b>			

3	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			
4	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) "Механизация технологических процессов в АПК"**

***Примерные оценочные материалы для текущего контроля успеваемости***

Примерные вопросы к контрольным точкам 1-3:

1. Что из перечисленного является основной функцией энергетического средства (трактора) в машинно-тракторном агрегате (МТА)?
  - а) Непосредственное выполнение технологической операции (например, посев)
  - б) Обеспечение агрегата тяговым или приводным усилием
  - в) Управление технологическим процессом
  - г) Транспортировка урожая
2. Какой показатель характеризует потерю мощности двигателя трактора на преодоление сопротивления качению и сцепление движителя с почвой?
  - а) Коэффициент полезного действия (КПД)
  - б) Тяговый КПД
  - в) Коэффициент буксования
  - г) Удельный расход топлива
3. Комбинированный почвообрабатывающий агрегат, выполняющий за один проход несколько операций (например, рыхление, выравнивание, прикатывание), предназначен в первую очередь для:
  - а) Увеличения скорости движения
  - б) Снижения металлоемкости работ
  - в) Сокращения числа проходов техники по полю и снижения уплотнения почвы
  - г) Упрощения конструкции машин

4. Принцип работы высевающего аппарата сеялки, в котором семена увлекаются в высевающий канал вакуумом, а затем сбрасываются потоком воздуха, характерен для:

- а) Катушечного высевающего аппарата
- б) Ячеисто-дискового аппарата
- в) Пневматического высевающего аппарата
- г) Молотильно-сепарирующего устройства

5. Система параллельного вождения машинно-тракторного агрегата на основе сигналов спутниковой навигации (GPS/ГЛОНАСС) позволяет:

- а) Автоматически управлять дроссельной заслонкой двигателя
- б) Повысить точность вождения, исключая огрехи и перекрытия, что экономит ГСМ, семена и удобрения
- в) Полностью автоматизировать процесс уборки без участия оператора
- г) Диагностировать неисправности двигателя в реальном времени

6. Основное преимущество пресс-подборщика рулонного типа перед тюковым при заготовке сена заключается в:

- а) Более высокой производительности
- б) Лучшей сохранности корма за счет возможности обмотки пленкой прямо в поле
- в) Получении тюков удобной формы для автоматизированной укладки
- г) Более простой конструкции

7. Какая система навозоудаления в коровнике основана на самотечном перемещении навозной массы по наклонным каналам за счет ее естественной текучести?

- а) Скреперная установка с возвратно-поступательным движением скрепера
- б) Дельта-скреперная установка
- в) Самосплавная (гравитационная) система
- г) Система с использованием мобильных тракторных погрузчиков

8. Что из перечисленного является главным зоотехническим требованием к доильной установке?

- а) Максимальная скорость доения
- б) Полное и бережное выдаивание без травмирования вымени, соответствие биоритму коровы
- в) Минимальная стоимость оборудования
- г) Полная автоматизация без участия оператора

9. Что понимается под «коэффициентом использования времени смены» при расчете производительности МТА?

- а) Отношение чистого времени работы агрегата к общей продолжительности смены
- б) Отношение расхода топлива за смену к выполненному объему работ
- в) Отношение теоретической производительности к фактической
- г) Количество обслуживающего персонала на один агрегат

10. Какое направление развития механизации предполагает дифференцированное выполнение операций (внесение удобрений, обработка) в пределах одного поля на основе электронных карт неоднородности?

- а) Комплексная механизация
- б) Точное земледелие
- в) Минимизация обработки почвы
- г) Роботизация

Устный опрос:

Общие основы. Дайте определение машинно-тракторному агрегату (МТА). Из каких основных компонентов он состоит? Приведите пример МТА для основной обработки почвы и опишите роль каждого компонента в нем.

Теория и расчеты. Объясните, что такое тяговый баланс трактора и для чего он используется при проектировании и подборе МТА. Какие силы сопротивления включает в себя уравнение тягового баланса?

Механизация растениеводства. Опишите технологический процесс работы зерноуборочного комбайна. Перечислите основные технологические потоки в его устройстве (хлебная масса, зерно, солома, полова) и как они разделяются.

Механизация животноводства. Что такое линия первичной обработки молока на ферме?

Назовите последовательность операций и основное оборудование, через которое проходит молоко от доильного зала до охлаждаемой емкости.

Кормопроизводство. В чем заключаются принципиальные технологические отличия между заготовкой сенажа в рулонах с последующей герметизацией пленкой и заготовкой сена в прессованных тюках? Какие агрегаты используются для каждого способа?

Эффективность и планирование. Как рассчитывается сменная производительность МТА? Перечислите не менее трех основных факторов, от которых она зависит, и объясните, как можно повлиять на каждый из них для ее повышения.

Инновации. Раскройте понятие «система параллельного вождения». На каком принципе она работает, какое оборудование необходимо и какие основные экономические и агротехнические преимущества дает ее применение?

Эксплуатация и сервис. Что понимается под «надежностью» сельскохозяйственной техники? Какие виды планово-предупредительного технического обслуживания (ТО) вы знаете и какова их периодичность и основная цель?

Экология и ресурсосбережение. Какое негативное воздействие на почву оказывают ходовые системы сельхозмашин? Какие технические и технологические решения (не менее двух) позволяют минимизировать уплотнение почвы?

Комплексный подход. Что означает «комплексная механизация технологического процесса»? Проиллюстрируйте ваш ответ на примере любого процесса (например, уборки картофеля или заготовки силоса), перечислив все взаимосвязанные агрегаты и машины, обеспечивающие его полный цикл.

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

Вопросы к зачету:

1. Дайте определение понятию «технологический процесс в АПК». Приведите классификацию технологических процессов по этапам производства (основные, вспомогательные, обслуживающие) с примерами.

2. Что такое «машинно-технологическая система» (МТС)? Опишите ее структурные элементы (энергетическое средство, технологическая машина, оператор, объект воздействия, среда).

3. Дайте определение «машинно-тракторному агрегату» (МТА). Назовите основные способы соединения трактора с сельскохозяйственной машиной и приведите примеры.

4. Объясните физический смысл и дайте формулу для расчета тягового баланса трактора. Перечислите основные составляющие сопротивления движению МТА.

5. Что такое «буксование» ведущих колес трактора? Как оно влияет на производительность и энергозатраты агрегата?

6. Раскройте понятия «тяговая характеристика трактора» и «режим работы МТА». Как по тяговой характеристике определить оптимальную рабочую передачу?

7. Назовите и охарактеризуйте основные технологические операции и группы машин для механизации обработки почвы.

8. Опишите устройство и принцип работы комбинированного почвообрабатывающего агрегата (например, АКШ). В чем его основное агротехническое и экономическое преимущество?

9. Классифицируйте сеялки по способу посева и принципу работы высевальных аппаратов. Опишите технологический процесс работы пневматической сеялки.

10. Каковы основные требования к качеству работы машин для внесения минеральных удобрений? Какие типы разбрасывателей вы знаете?

11. Назовите основные типы опрыскивателей по способу формирования рабочего раствора и приводу. В чем преимущество опрыскивателей с системой прямого впрыска (ПВ)?

12. Принцип работы и классификация зерноуборочных комбайнов. Опишите технологический процесс работы роторного зерноуборочного комбайна.

13. Опишите технологическую линию приготовления и раздачи кормосмесей на молочной ферме. Назовите основные типы кормораздатчиков.

14. Охарактеризуйте современные системы навозоудаления в коровниках (скреперные, самосплавные, дельта-скреперы). Их сравнительные преимущества и недостатки.

15. Назовите основные типы доильных установок по способу организации доильного процесса. Опишите принцип работы доильной установки типа «Ёлочка» (тандем).

16. Какое оборудование входит в линию первичной обработки молока на ферме? Опишите назначение и принцип работы пластинчатой пастеризационно-охладительной установки.
17. Как определяется сменная или часовая производительность машинно-тракторного агрегата? Перечислите основные факторы, на нее влияющие.
18. Что такое «тяговое сопротивление» сельскохозяйственной машины? От каких факторов оно зависит и как его можно определить?
19. Как рассчитывается расход топлива на единицу выполненной работы (кг/га, л/т) для МТА? Какие мероприятия позволяют его снизить?
20. Что такое «коэффициент использования времени смены» и как он влияет на производительность агрегата? Назовите пути его повышения.
21. Дайте определение «надежности» сельскохозяйственной техники. Назовите основные показатели надежности (коэффициент технической готовности, наработка на отказ и др.).
22. Каковы основные причины снижения надежности и преждевременного износа машин в условиях АПК? Перечислите основные виды планово-предупредительного технического обслуживания (ТО).
23. В чем сущность системы технического сервиса машин? Опишите структуру и основные задачи стационарной и мобильной службы сервиса.
24. Раскройте понятие «точное земледелие» (precision farming). Какие новые виды техники и технологии оно включает (например, параллельное вождение, дифференцированное внесение)?
25. Что такое роботизированные технологические комплексы в животноводстве? Приведите примеры (роботы-дояры, роботы-кормораздатчики).
26. Каковы основные критерии оценки экономической эффективности применения новой сельскохозяйственной техники? Что такое срок окупаемости капитальных вложений?
27. Каковы основные требования безопасности труда при работе на машинно-тракторных агрегатах? Обязанности тракториста-машиниста перед началом и во время работы.
28. Какое влияние оказывает работа МТА на уплотнение почвы? Какие технические и технологические меры позволяют снизить это негативное воздействие?
29. Перечислите основные пути снижения экологической нагрузки от эксплуатации сельскохозяйственной техники (снижение выбросов, шума, эрозии).
30. Опишите принцип построения и преимущества комплексной механизации технологического процесса (на примере заготовки кормов или уборки зерновых). Какие агрегаты и как должны быть согласованы между собой?

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

Темы рефератов:

1. Эволюция и современное состояние почвообрабатывающей техники: от плуга к комбинированным многооперационным агрегатам.
2. Технологии и машины для минимизации обработки почвы (No-Till, Mini-Till): принципы, оборудование, агроэкономическая эффективность.
3. Современные системы внесения жидких органических удобрений: экологические требования и технические решения.
4. Механизация заготовки травяных кормов: сравнительный анализ технологий заготовки сенажа в пленке и сена в тюках.
5. Технологические линии и оборудование для послеуборочной обработки и хранения зерна на современном элеваторе.
6. Роботизированные системы в растениеводстве: автономные тракторы, прополочные и уборочные роботы.
7. Системы параллельного вождения и автопилотирования машинно-тракторных агрегатов: принцип работы, оборудование, экономический эффект.
8. Дроны (БПЛА) в сельском хозяйстве: технологии мониторинга, точного опрыскивания и внесения удобрений.
9. Технологии точного земледелия на основе данных дистанционного зондирования и «интернета вещей» (IoT).
10. Применение аддитивных технологий (3D-печати) для производства запчастей и ремонта сельскохозяйственной техники.
11. Роботизированные доильные системы: принцип работы, влияние на продуктивность и экономику молочной фермы.
12. Комплексная механизация приготовления и раздачи кормосмесей (TMR) на крупных животноводческих комплексах.
13. Современные ресурсосберегающие системы навозоудаления и переработки навоза в биогаз.
14. Технологии и оборудование для обеспечения микроклимата в промышленных животноводческих помещениях.
15. Перспективы применения альтернативных источников энергии в АПК: солнечные, ветряные установки и биогазовые станции для энергообеспечения ферм.
16. Методы и средства повышения топливной экономичности машинно-тракторных агрегатов.
17. Проблема уплотнения почвы ходовыми системами сельхозтехники и пути ее решения (шины низкого давления, гусеничные движители).
18. Системы мониторинга и телематики сельскохозяйственной техники для оптимизации логистики и технического обслуживания.
19. Организация работы мобильных сервисных бригад в условиях крупных агрохолдингов.
20. Требования безопасности и эргономики при проектировании и эксплуатации современной сельскохозяйственной техники.