

**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.25 Энергетическая оценка транспортно-технологических  
машин и комплексов**

**23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов**

Сервис транспортно-технологических машин и комплексов

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
<p>ПК-1 Способен организовать работу по обслуживанию и эксплуатации сельскохозяйственной техники</p>	<p>ПК-1.1 Организация технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники в организации</p>	<p><b>знает</b> нормативно-техническую документацию (технологические карты, графики ППР, стандарты предприятий) и методики организации процессов технического обслуживания (ТО) и ремонта сельскохозяйственной техники</p>
		<p><b>умеет</b> планировать, контролировать и корректировать работы по ТО и ремонту, анализировать их эффективность и распределять ресурсы (трудовые, материальные) в рамках подразделения организации</p>
		<p><b>владеет навыками</b> практическими навыками разработки оперативных планов-графиков ТО и ремонта, формирования заявок на запчасти и материалами, а также методами контроля качества выполненных работ с использованием современных систем учета и диагностики</p>
<p>ПК-1 Способен организовать работу по обслуживанию и эксплуатации сельскохозяйственной техники</p>	<p>ПК-1.2 Организация работы по повышению эффективности и технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники</p>	<p><b>знает</b> методологии оценки эффективности (технико-экономический анализ, расчет ключевых показателей) и инструменты оптимизации процессов ТО и эксплуатации сельскохозяйственной техники, включая принципы бережливого производства и основы цифровизации</p>
		<p><b>умеет</b> анализировать данные о надежности, производительности и затратах, выявлять узкие места и разрабатывать организационно-технические мероприятия (регламенты, маршрутизацию, системы мониторинга) для повышения эффективности работы техники и снижения эксплуатационных издержек</p>
		<p><b>владеет навыками</b> методиками проведения аудита существующих процессов ТО и эксплуатации, инструментами анализа больших данных телематики, а также навыками внедрения систем планирования ресурсов предприятия (ERP) и управления парком для повышения коэффициента технической готовности и общей эффективности</p>
<p>ПК-2 Способен проводить внедрение и контроль соблюдения технологии технического осмотра транспортных</p>	<p>ПК-2.1 Измерение и проверка параметров технического</p>	<p><b>знает</b> нормативные допуски и методы контроля параметров технического состояния транспортных средств, включая принципы работы контрольно-измерительной аппаратуры и диагностического оборудования</p>

средств	состояния транспортных средств	<b>умеет</b> выполнять измерения параметров узлов и систем (люфты, давления, температуры, состав выхлопных газов), сравнивать результаты с нормативными значениями и оформлять диагностические карты
		<b>владеет навыками</b> практическими навыками работы с механическим и электронным диагностическим инструментом (штангенциркуль, манометр, сканер, мотор-тестер, газоанализатор), а также методиками проведения контрольных проверок по регламенту

## 2. Перечень оценочных средств по дисциплине

№	Наименование раздела/темы	Семестр	Код индикаторов достижения компетенций	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций
1.	1 раздел. Технологические факторы в биоэнергетике агросистем			
1.1.	Технологические факторы в биоэнергетике агросистем	8	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.1	Защита лабораторной работы, Реферат
1.2.	Методика формирования энергетических эквивалентов, определение совокупной энергоёмкости сельскохозяйственного производства	8	ПК-1.2, ПК-2.1	Защита лабораторной работы, Устный опрос
1.3.	Расчет энергетической эффективности производства продукции крупного животноводства	8	ПК-1.2, ПК-2.1	Защита лабораторной работы, Устный опрос
	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>			
			Для оценки знаний
			Для оценки умений
			Для оценки навыков
<b>Промежуточная аттестация</b>			

1	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) "Энергетическая оценка транспортно-технологических машин и комплексов"**

*Примерные оценочные материалы для текущего контроля успеваемости*

Примерный перечень вопросов к лабораторным работам по дисциплине «Энергетическая оценка транспортно-технологических машин и комплексов»

1. Что такое часовая энергоёмкость работы трактора? Как он рассчитывается?
2. Что входит в совокупные овеществленные энергозатраты пахотного агрегата?
3. Расскажите алгоритм расчета часовой энергоёмкость работы сельскохозяйственной машины?
4. Что такое энергетический эквивалент затрат трудовых ресурсов?
5. Что такое нормативная годовая загрузка?
6. Что такое сопротивление плуга? От каких факторов зависит его величина?
7. Что входит в совокупные овеществленные энергозатраты пахотного агрегата?
8. Расскажите алгоритм расчета удельного тяговой энергоёмкость при вспашке поля?
9. Что такое энергетический эквивалент затрат трудовых ресурсов?
10. Что такое нормативная годовая загрузка?
11. Расскажите алгоритм расчета удельного тяговой энергоёмкость при вспашке поля?
12. Что такое энергетический эквивалент затрат трудовых ресурсов?
13. Что такое нормативная годовая загрузка?
14. Что такое овеществленные затраты на технологическую операцию при возделывании сельскохозяйственных культур? От каких факторов зависит его величина?
15. Что входит в общие энергетические затраты на выполнение технологических операций?

Примерный перечень вопросов к устному опросу по дисциплине «Энергетическая оценка транспортно-технологических машин и комплексов»

1. Что такое коэффициент энергетической эффективности возделывания сельскохозяйственных культур?
2. Что такое нормативная годовая загрузка?
3. Расчет энергосодержания в сельскохозяйственной продукции животноводства?
4. Энергозатраты в технологическом процессе производства молока?
5. Энергосодержание живой массы выбракованных животных?
6. Энергосодержание удоя молока?
7. Энергосодержание привеса живой массы?
8. Совокупная энергия, овеществленная в кормовых средствах?
9. Совокупная энергия, овеществленная в подстилке?
10. Энергетические эквиваленты зданий и сооружений?
11. Энергетическая рентабельность производства продукции животноводства?
12. Годовые суммарные энергозатраты сельскохозяйственного предприятия при производстве конечной продукции?
13. Годовое суммарное энергосодержание конечной продукции сельскохозяйственного предприятия?
14. Энергетическая рентабельность сельскохозяйственного предприятия растениеводческого направления?
15. Энергетическая рентабельность сельскохозяйственного предприятия животноводческого направления?

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

Вопросы к зачету:

1. Формирование энергетического эквивалента (ЭЭ) применительно к оплате труда работников.
2. Формирование ЭЭ единицы массы энергетической машины.
3. Формирование ЭЭ единицы массы сельскохозяйственной машины.
4. Отличие ЭЭ единицы массы энергетической машины и сельскохозяйственной машины.
5. Формирование ЭЭ энергоносителей.
6. Отличие ЭЭ энергоносителей от его энергетического содержания.

7. Расчет энергоёмкости производства энергетических машин.
8. Расчет энергоёмкости производства сельскохозяйственных машин.
9. Прямые энергетические затраты в технологических процессах.
10. Овеществлённые энергетические затраты в технологических процессах.
11. Часовая энергоёмкость работы средств механизации.
12. Часовая энергоёмкость пахотного агрегата.
13. Энергетические эквиваленты.
14. Удельная тяговая энергоёмкость при вспашке поля по стерне.
15. Удельная тяговая энергоёмкость при вспашке поля по перепашке.
16. Совокупные энергетические затраты пахотного агрегата.
17. Затраты овеществленной энергии при работе пахотного агрегата.
18. Затраты прямой энергии при работе пахотного агрегата.
19. Совокупные энергетические затраты за 1 час работы пахотного агрегата.
20. Удельная тяговая энергоёмкость пахотного агрегата.
21. Овеществленные энергетические затраты технологических операций при возделывании картофеля.
22. Прямые энергетические затраты технологических операций при возделывании картофеля.
23. Общие энергетические затраты на выполнение технологических операций в растениеводстве.
24. Коэффициент энергетической эффективности производства продукции растениеводства.
25. Коэффициент энергетической эффективности производства продукции животноводства.
26. Энергетическая эффективность возделывания сельскохозяйственных культур.
27. Затраты энергии на ремонт поголовья на молочно-товарной ферме.
28. Расчет энергии, переносимой на продукцию зданиями и сооружениями.
29. Расчет энергии переносимой на продукцию технологическим оборудованием.
30. Затраты энергии, переносимые на продукцию основными средствами.
31. Совокупная энергия, переносимая оборотными средствами за производственный цикл.
32. Суммарный расход электроэнергии за производственный цикл.
33. Совокупная энергия, овеществленная в санитарно-ветеринарных препаратах.
34. Совокупная энергия, связанная с затратами труда.
35. Совокупная энергия, овеществленная в кормовых средствах.
36. Совокупная энергия, овеществленная в подстилке.
37. Энергетические эквиваленты зданий и сооружений.
38. Энергетическое содержание живой массы телят при доращивании.
39. Энергетическое содержание валовой продукции фермы КРС.
40. Энергетическое содержание приплода.
41. Энергетическое содержание живой массы выбракованных животных.
42. Энергетическое содержание удоя молока.
43. Энергетическое содержание привеса живой массы.
44. Расчет энергетического содержания в сельскохозяйственной продукции растениеводства.
45. Расчет энергетического содержания в сельскохозяйственной продукции животноводства.
46. Энергетические затраты в технологическом процессе производства молока.
47. Энергетические затраты в технологическом процессе производства мяса.
48. Энергетические затраты в технологическом процессе производства шерсти.
49. Энергетические затраты в технологическом процессе производства пуха и пера.
50. Энергетические затраты, переносимые на продукцию машинами и оборудованием.
51. Энергетические затраты, переносимые на продукцию зданиями и сооружениями.
52. Затраты энергии на производство продукции при использовании электроэнергии.
53. Затраты энергии на производство продукции при использовании жидкого топлива.
54. Затраты энергии на производство продукции при использовании газообразного топлива.
55. Затраты энергии на производство продукции при использовании твёрдого топлива.
56. Затраты энергии на производство продукции при использовании тепловой энергии.
57. Затраты энергии на производство продукции при использовании кормовых ресурсов.

58. Затраты энергии на производство продукции при использовании медицинских препаратов.

59. Затраты энергии на производство продукции при использовании живого труда.

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

Темы лабораторных работ:

1. Энергетическая оценка пахотного агрегата
2. Расчет коэффициента энергетической рентабельности пахотного агрегата
3. Оптимизация состава механизированных агрегатов технологической линии с минимальными энергозатратами
4. Оценка энергетической эффективности возделывания картофеля
5. Энергетическая рентабельность производства молока
6. Расчет совокупной энергии, переносимой на конечную продукцию фермы КРС
7. Расчет энергетической рентабельности производства молока на ферме КРС на 400 голов

Темы рефератов по дисциплине «Энергетическая оценка транспортно-технологических машин и комплексов»

#### Тема 1 "Технологические факторы в биоэнергетике агросистем"

1. Методологические основы энергетической оценки транспортно-технологических машин.
2. Система показателей энергетической эффективности машин: тяговый КПД, удельный расход топлива, энергоёмкость работы.
3. Методика составления энергетического баланса двигателя внутреннего сгорания в составе машины.
4. Влияние конструктивных параметров трансмиссии на энергетические потери в транспортной машине.
5. Методы стендовых и полевых испытаний для определения энергопотребления технологических машин.
6. Энергетическая оценка режимов работы сельскохозяйственного агрегата (на примере трактора с почвообрабатывающим орудием).
7. Анализ энергозатрат в цикле «погрузка-транспортировка-разгрузка» для погрузчиков и самосвалов.

Тема 2 "Методика формирования энергетических эквивалентов, определение совокупной энергоёмкости сельскохозяйственного производства"

1. Оценка эффективности использования энергии в гидрообъемных трансмиссиях мобильных машин.
2. Пути снижения энергопотребления строительно-дорожных машин за счет оптимизации рабочих процессов.
3. Сравнительная энергетическая оценка дизельных и газомоторных силовых установок на карьерных самосвалах.
4. Методика расчета и нормирования расхода топлива для парка транспортно-технологических машин предприятия.
5. Энергетический аудит как инструмент повышения эффективности использования машинно-тракторного парка.
6. Роль систем рекуперации энергии в повышении энергоэффективности машин (на примере гибридных экскаваторов).
7. Влияние правил технической эксплуатации и обслуживания на энергетические показатели машин.

Тема 3 "Расчет энергетической эффективности производства продукции крупного животноводства"

1. Энергетическая оценка применения альтернативных видов топлива (биодизель, СПГ) в двигателях технологических машин.

2. Методы математического моделирования для прогнозирования энергопотребления машин в различных условиях эксплуатации.

3. Энергоемкость технологических процессов уборки и транспортировки сельскохозяйственных грузов.

4. Оценка потерь энергии в системах управления и автоматики современных транспортно-технологических комплексов.

5. Анализ зарубежных стандартов и методик (ISO, OECD) энергетической оценки мобильных машин.

6. Перспективы развития энергосберегающих технологий в конструкции машин для лесного и коммунального хозяйства.