

**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.04 Мобильные энергетические средства

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
ПК-2 Способен разрабатывать, внедрять и контролировать соблюдения технологии технического осмотра колесных ТС	ПК-2.1 Контроль технического состояния средств технического диагностирования колесных ТС и дополнительного технологического оборудования	знает методы и средства контроля параметров технического состояния систем мобильных энергетических средств (двигателя, трансмиссии, ходовой части, гидросистем), включая нормативные допуски и принципы работы диагностического оборудования
		умеет выполнять измерения и проверку основных параметров (мощности, крутящего момента, давления, температур, люфтов) для оценки работоспособности и идентификации неисправностей силовых агрегатов и их систем
		владеет навыками навыками практической работы с контрольно-измерительными приборами и специализированным диагностическим оборудованием (мотор-тестеры, сканеры, пирометры, анализаторы выхлопных газов) для проведения технического контроля и анализа динамических характеристик силовой установки
ПК-2 Способен разрабатывать, внедрять и контролировать соблюдения технологии технического осмотра колесных ТС	ПК-2.2 Контроль выполнения технологического процесса технического осмотра колесных ТС	знает Устройство и конструкция транспортных средств, их узлов, агрегатов и систем (33.005 В/06.6 Зн 2)
		умеет Применять средства технического диагностирования, в том числе средства измерений (33.005 В/06.6 У 2)
		владеет навыками Выполнение проверки технического состояния транспортных средств с использованием средств технического диагностирования, в том числе средств измерений, в соответствии с операционно-постовыми картами (33.005 В/06.6 Тд 2)

2. Перечень оценочных средств по дисциплине

№	Наименование раздела/темы	Семестр	Код индикаторов достижения компетенций	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций
1.	1 раздел. МЭС			

1.1.	Общее устройство мобиль-ных энергетических средств.	5	ПК-2.1, ПК-2.2	Тест, Реферат
1.2.	Двигатель и трансмиссия мо-бильных энергетических средств.	5	ПК-2.1, ПК-2.2	Тест
1.3.	Механизмы управления мо-бильных энергетических средств.	5	ПК-2.1, ПК-2.2	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)
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			
Для оценки навыков			
Промежуточная аттестация			
2	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) "Мобильные энергетические средства"

Примерные оценочные материалы для текущего контроля успеваемости

Контрольные точки 1-3:

1. Ключевым преимуществом дизельного двигателя перед бензиновым в мобильных энергетических средствах является:

- Более высокая удельная мощность (л.с./кг).
- Лучшая топливная экономичность на режимах средних и высоких нагрузок.
- Более простая и дешевая система топливоподачи.
- Меньший уровень шума и вибраций.

2. Основная функция гидротрансформатора в гидромеханической трансмиссии — это:

- Постоянное увеличение крутящего момента на выходе.
- Плавное изменение передаточного числа и автоматическое согласование нагрузочной характеристики двигателя с внешней нагрузкой.

- в) Реверсирование направления движения машины.
- г) Блокировка связи между двигателем и трансмиссией на всех режимах.

3. Что из перечисленного НЕ является преимуществом гусеничного движителя по сравнению с колесным?

- а) Более низкое удельное давление на грунт.
- б) Лучшая поворотливость на твердых покрытиях.
- в) Более высокий максимальный тяговый КПД на слабых грунтах.
- г) Большая опорная поверхность.

4. Система питания Common Rail для дизельных двигателей характеризуется:

- а) Разделением процессов создания высокого давления и впрыска топлива.
- б) Наличием индивидуальных топливных насосов высокого давления для каждого цилиндра.
- в) Многократным (многофазным) впрыском топлива в течение одного цикла.
- г) Низким давлением впрыска (до 300 бар).

5. Что такое баланс мощности МЭС?

- а) Равенство мощности двигателя и мощности, потребляемой вспомогательными системами.
- б) Распределение эффективной мощности двигателя на преодоление различных видов сопротивлений движению и приведение в действие рабочих органов.
- в) Баланс между мощностью, подводимой к ведущим колесам, и мощностью буксования.
- г) Соотношение между мощностью двигателя и номинальной мощностью генератора.

6. Для гидрообъемной трансмиссии (ГСТ) характерно:

- а) Наличие жесткой кинематической связи между двигателем и ведущими колесами.
- б) Бесступенчатое изменение передаточного числа в широком диапазоне.
- в) Невозможность реверсирования движения.
- г) Высокий КПД на всех режимах работы.

7. Динамический фактор транспортной машины — это:

- а) Отношение силы сопротивления качению к полному весу машины.
- б) Отношение запаса мощности к текущей мощности двигателя.
- в) Отношение силы тяги на ведущих колесах к полному весу машины.
- г) Критерий оценки разгонной динамики и способности преодолевать подъемы.

8. Основное назначение раздаточной коробки в полноприводном МЭС — это:

- а) Увеличение общего числа передач.
- б) Распределение крутящего момента между ведущими мостами и включение/выключение привода переднего моста.
- в) Создание дополнительного понижающего ряда передач (демультипликатор).
- г) Обеспечение реверса.

9. Принцип работы гибридной силовой установки с параллельной схемой основан на:

- а) Последовательном преобразовании энергии (ДВС → генератор → электромотор → колеса).
- б) Возможности привода ведущих колес как от ДВС, так и от электромотора, как вместе, так и по отдельности.
- в) Использовании ДВС исключительно для зарядки тяговой батареи.
- г) Отсутствии механической связи ДВС с ведущими колесами.

10. Система CAN (Controller Area Network) в современном МЭС — это:

- а) Система централизованной подкачки шин.
- б) Цифровая сеть для обмена данными между электронными блоками управления.
- в) Система автоматического управления климатом в кабине.
- г) Датчик абсолютного давления во впускном коллекторе.

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

Вопросы к зачету по дисциплине «Мобильные энергетические средства»:

Блок 1: Основные понятия, классификация и общее устройство

Дайте определение мобильного энергетического средства (МЭС). Назовите основные отличия от стационарных установок.

По каким основным признакам классифицируются мобильные энергетические средства? Приведите примеры.

Назовите и охарактеризуйте основные этапы развития конструкций МЭС.

Перечислите и дайте краткую характеристику основных агрегатов, входящих в состав МЭС.

Что такое тягово-динамические и эксплуатационные качества МЭС? Какие показатели их характеризуют?

Блок 2: Двигатели внутреннего сгорания (ДВС)

Сравните основные типы ДВС, применяемых на МЭС (бензиновые, дизельные) по принципам работы и области применения.

Дайте определение и объясните сущность рабочих циклов 4-х и 2-х тактных ДВС. Изобразите индикаторные диаграммы.

Назовите основные системы дизельного двигателя и их функции (кривошипно-шатунный механизм, газораспределение, охлаждение, смазка, питание, наддув)

Что такое скоростная и нагрузочная характеристики двигателя? Для чего они используются?

Объясните принцип работы и назначение турбонаддува на дизельном двигателе МЭС.

Каковы основные пути снижения токсичности отработавших газов дизельных ДВС?

Что такое система Common Rail? В чем ее преимущества перед традиционной топливной аппаратурой?

Блок 3: Трансмиссии мобильных средств

Дайте определение трансмиссии. Каковы ее основные функции?

Сравните достоинства и недостатки механических, гидромеханических и гидрообъемных трансмиссий для различных типов МЭС.

Объясните принцип действия и назначение гидротрансформатора в составе гидромеханической трансмиссии.

Что такое бесступенчатая трансмиссия (CVT)? Назовите ее основные типы и область применения.

Опишите устройство и принцип работы главной передачи, дифференциала и конечных передач в колесных МЭС.

Каково назначение раздаточной коробки? В каких МЭС она применяется?

Блок 4: Ходовая часть и движители

Дайте сравнительную характеристику колесного и гусеничного движителей по тягово-сцепным свойствам, давлению на грунт и маневренности.

Объясните назначение и типы подвесок в мобильных средствах. Что такое балансирная подвеска?

Каковы основные функции рам и несущих систем в конструкции МЭС?

Как классифицируются шины для МЭС? Что означают индексы скорости и нагрузки?

Объясните принцип работы и преимущества системы централизованной подкачки шин (СТIS).

Блок 5: Гидравлические системы рабочего оборудования

Назовите основные элементы гидравлического привода (насос, распределитель, гидроцилиндр, гидромотор, гидроаккумулятор) и их назначение

В чем разница между шестеренным, пластинчатым и аксиально-поршневым насосами? Где они применяются?

Что такое гидростатическая трансмиссия (ГСТ)? Назовите ее основные преимущества для специальных МЭС.

Объясните принцип работы и назначение следящих гидроусилителей (серворулей) в системах управления.

Блок 6: Системы управления, электрооборудование и комфорт

Перечислите основные системы электрооборудования МЭС и их назначение.

Каковы функции и основные компоненты системы автоматического управления двигателем (ECU)?

Что такое CAN-шина? Какова ее роль в современном МЭС?

Назовите основные системы активной и пассивной безопасности, применяемые на современных МЭС.

Блок 7: Тяговый расчет и энергетический баланс

Из каких составляющих складывается баланс мощности МЭС? Запишите уравнение баланса.

Что такое сила сопротивления качению? От каких факторов она зависит?

Дайте определение силы сопротивления подъему. Как ее рассчитать?

Что такое сила тяги по сцеплению и сила тяги по двигателю? От чего они зависят?

Объясните, как строится тяговая характеристика колесной машины.

Что такое динамический фактор и динамическая характеристика МЭС?

Как определяется запас тяги и запас мощности? Для чего нужны эти показатели?

Блок 8: Топливная экономичность и эффективность

Дайте определение удельного расхода топлива. Как он связан с эффективным КПД двигателя?

Что такое транспортно-эксплуатационный расход топлива? Как его можно снизить?

Как влияет выбор передаточного числа трансмиссии на топливную экономичность машины?

Назовите основные пути повышения энергетической эффективности МЭС.

Блок 9: Новые типы силовых установок и тенденции развития

Опишите принцип действия и компоновочные схемы гибридных силовых установок для МЭС.

Каковы перспективы применения полностью электрических силовых установок на специальных МЭС?

В чем особенности конструкции и каковы преимущества газомоторных (метановых) силовых установок?

Что такое система рекуперации энергии? Где она применяется на МЭС?

Назовите современные тренды в развитии систем автоматизации и роботизации МЭС.

Блок 10: Эксплуатационные аспекты и диагностика

Каковы основные правила обкатки новых или отремонтированных МЭС?

Перечислите основные параметры, контролируемые при техническом обслуживании силовой установки и трансмиссии.

Какие существуют методы диагностирования неисправностей гидравлической системы МЭС?

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

Темы рефератов по дисциплине «Мобильные энергетические средства»:

Эволюция конструкций мобильных энергетических средств: от паровых машин до гибридных систем.

Сравнительный анализ дизельных и бензиновых силовых установок для сельскохозяйственных МЭС.

Системы турбонаддува и промежуточного охлаждения воздуха (интеркулеры) в дизельных двигателях мобильной техники

Принцип работы и преимущества аккумуляторных топливных систем Common Rail для дизельных двигателей.

Гидромеханические трансмиссии с комплексным гидротрансформатором: устройство, принцип работы, области применения.

Гидрообъемные трансмиссии (ГСТ) в мобильных энергетических средствах: схемы, эффективность, перспективы развития.

Сравнительная характеристика колесных и гусеничных движителей по тягово-сцепным свойствам и воздействию на грунт.

Системы подрессоривания и подвески тяжелых мобильных машин: балансирующие, торсионные, пневматические.

Гидравлические системы управления рабочим оборудованием одноковшовых экскаваторов.

Системы автоматического управления двигателем (ECU) на современных МЭС: функции, датчики, исполнительные механизмы.

Методика тягового расчета колесного трактора (или другого МЭС): определение основных параметров и построение тяговой характеристики.

Анализ энергетического баланса мобильной энергетической машины и пути снижения потерь мощности.

Факторы, влияющие на топливную экономичность МЭС, и методы ее оценки.

Гибридные силовые установки для карьерных самосвалов и коммунальной техники: схемы, преимущества, проблемы.

Перспективы применения полностью электрических силовых установок на малых и средних мобильных машинах.

Газомоторные топливные системы на базе сжиженного (СУГ) и сжатого (КПГ) природного газа для двигателей МЭС.

Системы рекуперации кинетической энергии (торможения) на мобильных машинах.

Цифровые шины данных (CAN, ISOBUS) и их роль в интеграции систем современного МЭС.

Тенденции роботизации и создания автономных (беспилотных) мобильных энергетических средств.

Концепция «Умного месторождения» или «Цифровой фермы»: роль модернизированных МЭС в их реализации.