Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 27.09.2023 16:49:26
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

**МИНИСТЕРСТВО И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Декан Транспортного факультета
_____ П. Итурралде
30 августа 2018г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

# «Автомобили с комбинированными энергетическими установками»

Специальность

**23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства»**

Специализация

**«Автомобили и тракторы»**

Квалификация (степень) выпускника

**Специалист**

Форма обучения

**Заочная**

Москва 2018 г.

## 1. Цели освоения дисциплины.

К **основным целям** освоения дисциплины «Автомобили с комбинированными энергетическими установками» следует отнести:
– реализация основной образовательной программы (ООП) специалиста по специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства»;
– формирование у студентов знаний в области основ конструкции автомобилей с комбинированными энергетическими установками (КЭУ);
– формирование у студентов знаний о современных принципах, методах и средствах анализа и прогнозирования эксплуатационных свойств автомобилей с комбинированными энергетическими установками;
– подготовка студентов к самостоятельной деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой специалиста по специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства»

К **основным задачам** освоения дисциплины «Автомобили с комбинированными энергетическими установками» следует отнести:
– изучение конструкции узлов и агрегатов шасси транспортных средств с КЭУ в соответствии со схемами передачи энергии в КЭУ;
– формирование представления о комплексе эксплуатационных свойств, определяющих особенности функционирования транспортных средств с КЭУ;
– освоение общих принципов и особенностей методик математического описания указанных свойств;
– формирование навыков получения на базе изученных методик конкретных данных об эксплуатационных свойствах транспортных средств с КЭУ и влияние на них различных конструктивных и внешних факторов.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП магистратуры.

Дисциплина «Автомобили с комбинированными энергетическими установками» относится к числу факультативных дисциплин основной образовательной программы специалитета.

Дисциплина «Автомобили с комбинированными энергетическими установками» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:
– Конструкция автомобиля и трактора;
– Теория автомобиля и трактора;
– Конструирование и расчёт автомобиля и трактора;
– Испытания автомобиля и трактора;
– Автоматические системы автомобиля и трактора;
– Электротехника, электроника и электропривод;

– Энергетические установки автомобилей и тракторов;
– Системы автоматизированного проектирования автомобилей и тракторов;
– Математическое моделирование технических систем.

## 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) у должны быть достигнуты следующие результаты обучения:

**знать:**

- классификацию комбинированных энергетических установок автомобилей;
- особенности конструкции отдельных узлов и агрегатов автомобилей с комбинированными энергетическими установками и наиболее типичные примеры конкретной их реализации;
- тенденции развития конструкции автомобилей с КЭУ;
- особенности влияния различных конструктивных и эксплуатационных факторов на показатели функционирования автомобилей с КЭУ;
- методы теоретической оценки основных эксплуатационных свойств автомобилей с КЭУ;
- особенности используемых на практике показателей эксплуатационных свойств автомобилей с КЭУ;

**уметь:**

- оценивать особенности конструкции узлов и агрегатов автомобилей с КЭУ;
- анализировать влияние особенностей конструкции на эксплуатационные свойства автомобилей с КЭУ;
- составлять перечень исходных данных, наличие которых необходимо при формировании расчётных моделей;
- составлять математические модели процесса (явления), позволяющие получить конкретные результаты в плане оценки эксплуатационных свойств автомобилей с КЭУ;
- рассчитывать основные оценочные параметры эксплуатационных свойств автомобилей с КЭУ;

**владеть:**

- навыками поиска и использования технической информации в области создания конструкций автомобилей с КЭУ;
- навыками выбора схемы передачи энергии в КЭУ в зависимости от назначения автомобиля с КЭУ;
- знаниями последних достижений научно-технического прогресса в области конструкции автомобилей с КЭУ;

- навыками аналитического решения конкретных задач, связанных с оценкой эксплуатационных свойств автомобилей с КЭУ;
- методами анализа результатов расчёта.

## 4. Структура и содержание дисциплины.

Дисциплина «Автомобили с комбинированными энергетическими установками» относится к факультативным дисциплинам учебного плана и может изучаться на 11 семестре. Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 академических часов.

### Содержание разделов дисциплины

**Введение.**
Место дисциплины «Автомобили с комбинированными энергетическими установками» в системе наук об автомобиле. Структура дисциплины. Формы обучения и контроля.

**Анализ терминологии**. Появление термина «КЭУ». Зарубежная и отечественная терминология.

**Классификация КЭУ.** Классификация по функциям. «Микрогибрид». «Средний гибрид». «Полный гибрид». Классификация по схемам передачи энергии. КЭУ с последовательной схемой передачи энергии. КЭУ с параллельной схемой передачи энергии. КЭУ с дифференциальной схемой передачи энергии. КЭУ с последовательно-параллельной схемой передачи энергии.

**Конструктивное исполнение КЭУ с различными схемами передачи энергии.** Конструктивное исполнение КЭУ с последовательной схемой передачи энергии. Конструктивное исполнение КЭУ с параллельной схемой передачи энергии. Конструктивное исполнение КЭУ с дифференциальной схемой передачи энергии Конструктивное исполнение КЭУ с последовательно-параллельной схемой передачи энергии.

**Механические трансмиссии в КЭУ.** КЭУ со вспомогательным электроприводом на валу ДВС и автоматической коробкой передач. КЭУ с полноразмерным тяговым электродвигателем, установленным на ведущем вале АКП. КЭУ с электромашинами, встроенными в ветви механической трансмиссии.

**Расширение функциональных возможностей КЭУ.** Управление распределением тяги с использованием механических устройств с электронным управлением. Управление распределением тяги с использованием электрических машин.

**Система тягового электрооборудования КЭУ.** Электромашины. Преобразователи. Накопители электрической энергии.

**Расчёт тягово-скоростных характеристик автомобиля с КЭУ.** Построение характеристики совместной работы ДВС и ОЭМ. Тяговый баланс автомобиля с

КЭУ. Динамический баланс автомобиля с КЭУ. Характеристика ускорений автомобиля с КЭУ. Характеристика разгона автомобиля с КЭУ по времени. Характеристика разгона автомобиля с КЭУ по пути. Мощностной баланс автомобиля с КЭУ.

**Определение расхода топлива автомобиля с КЭУ.** Понятие городского цикла, виды циклов. Определение путевого расхода топлива при движении автомобиля в штатной комплектации в городском цикле. Режимы работы КЭУ в городском цикле. Определение путевого расхода топлива автомобилем с КЭУ в городском цикле.

**Определение характеристик накопителей автомобилей с КЭУ.**

**Определение пробега автомобиля с КЭУ на электродвигателе.** В режиме городского цикла. На постоянных скоростях.

## 5. Образовательные технологии.

Методика преподавания дисциплины «Автомобили с комбинированными энергетическими установками» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся:

– проведение лекционных занятий с использованием иллюстративного материала в аудиториях, снабженных техническими средствами обучения,

– подготовка к семинарским и практическим занятиям;

– организация и поддержание диалога в процессе сообщения студентам новых знаний;

– индивидуальное обсуждение и защита расчётно-графической работы;

– решение практических задач анализа и прогнозирования показателей эксплуатационных характеристик транспортных средств с КЭУ.

– организация и проведение текущего контроля знаний студентов в форме устного опроса.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определён главной целью образовательной программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием дисциплины «Автомобили с комбинированными энергетическими установками» и в целом по дисциплине составляет 100% аудиторных занятий.

## 6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:
– подготовка к семинарским и практическим занятиям;
– проведение лекций и практических занятий в диалоговом режиме, позволяющем осуществлять непрерывный контроль восприятия студентами восприятия текущего материала;
– выполнение расчётно-графической работы (по индивидуальному заданию для каждого обучающегося). Расчётно-графическая работа выполняется на основе читаемого лекционного курса и посвящена расчёту топливно-экономических свойств конкретного автомобиля как в штатной комплектации, так и с комбинированной энергетической установкой в объёме, предусматривающем реализацию теоретических и практических навыков, обучающихся по направлению.
Примерная тема расчётно-графической работы, выполняемой обучающимися: «Расчёт путевого расхода топлива автомобиля с комбинированной энергетической установкой в городском цикле».

Оценочные средства текущего контроля успеваемости включают контрольные вопросы в процессе проведения консультирования студентов по ходу выполнения расчётно-графической работы. Образцы контрольных вопросов для проведения текущего контроля, зачётных билетов приведены в приложении 3.

### 6.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).

#### 6.1.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

| Показатель | Критерии оценивания | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 2 | 3 | 4 | 5 |
| **знать:**<br>- классификацию комбинированных энергетических установок транспортных средств ;<br>- особенности конструкции отдельных узлов и агрегатов транспортных средств с комбинированными энергетическими установками и наиболее типичные примеры конкретной их реализации;<br>- тенденции развития конструкции транспортных средств с КЭУ | Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний:<br>- классификацию комбинированных энергетических установок транспортных средств ;<br>- особенности конструкции отдельных узлов и агрегатов транспортных средств с комбинированным и энергетическими установками и наиболее типичные примеры конкретной их реализации;<br>- тенденции развития конструкции транспортных средств с КЭУ | Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний:<br>- классификацию комбинированных энергетических установок транспортных средств ;<br>- особенности конструкции отдельных узлов и агрегатов транспортных средств с комбинированным и энергетическими установками и наиболее типичные примеры конкретной их реализации;<br>- тенденции развития конструкции транспортных средств с КЭУ.<br>Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации. | Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний:<br>- классификацию комбинированных энергетических установок транспортных средств ;<br>- особенности конструкции отдельных узлов и агрегатов транспортных средств с комбинированными энергетическими установками и наиболее типичные примеры конкретной их реализации;<br>- тенденции развития конструкции транспортных средств с КЭУ,<br>но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях. | Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний:<br>- классификацию комбинированных энергетических установок транспортных средств ;<br>- особенности конструкции отдельных узлов и агрегатов транспортных средств с комбинированными энергетическими установками и наиболее типичные примеры конкретной их реализации;<br>- тенденции развития конструкции транспортных средств с КЭУ.<br>Свободно оперирует приобретёнными знаниями. |
| **уметь:**<br>- оценивать особенности конструкции узлов и агрегатов транспортных средств с КЭУ;<br>- анализировать влияние | Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет<br>- оценивать особенности конструкции узлов и агрегатов транспортных | Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений:<br>- оценивать особенности конструкции узлов | Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений:<br>- оценивать особенности конструкции узлов и агрегатов | Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений:<br>- оценивать особенности конструкции узлов |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| особенностей конструкции на эксплуатационные свойства транспортных средств с КЭУ | средств с КЭУ;<br>- анализировать влияние особенностей конструкции на эксплуатационные свойства транспортных средств с КЭУ. | и агрегатов транспортных средств с КЭУ;<br>- анализировать влияние особенностей конструкции на эксплуатационные свойства транспортных средств с КЭУ.<br>Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации. | транспортных средств с КЭУ;<br>- анализировать влияние особенностей конструкции на эксплуатационные свойства транспортных средств с КЭУ.<br>Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации. | и агрегатов транспортных средств с КЭУ;<br>- анализировать влияние особенностей конструкции на эксплуатационные свойства транспортных средств с КЭУ.<br>Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности. |
| **владеть:**<br>- навыками поиска и использования технической информации в области создания конструкций транспортных средств с КЭУ;<br>-навыками выбора схемы передачи энергии в КЭУ в зависимости от назначения транспортного средства с КЭУ. | Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет<br>- навыками поиска и использования технической информации в области создания конструкций транспортных средств с КЭУ;<br>-навыками выбора схемы передачи энергии в КЭУ в зависимости от назначения транспортного средства с КЭУ. | Обучающийся владеет<br>- навыками поиска и использования технической информации в области создания конструкций транспортных средств с КЭУ;<br>-навыками выбора схемы передачи энергии в КЭУ в зависимости от назначения транспортного средства с КЭУ в неполном объеме, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей, Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении | Обучающийся частично владеет<br>- навыками поиска и использования технической информации в области создания конструкций транспортных средств с КЭУ;<br>-навыками выбора схемы передачи энергии в КЭУ в зависимости от назначения транспортного средства с КЭУ.<br>Навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации. | Обучающийся в полном объёме владеет<br>- навыками поиска и использования технической информации в области создания конструкций транспортных средств с КЭУ;<br>-навыками выбора схемы передачи энергии в КЭУ в зависимости от назначения транспортного средства с КЭУ.<br>Свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности. |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | навыков в новых ситуациях. | | |
| **знать:**<br>- особенности влияния различных конструктивных и эксплуатационных факторов на показатели функционирования транспортных средств с КЭУ;<br>- методы теоретической оценки основных эксплуатационных свойств транспортных средств с КЭУ;<br>- особенности используемых на практике показателей эксплуатационных свойств транспортных средств с КЭУ | Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний:<br>- особенности влияния различных конструктивных и эксплуатационных факторов на показатели функционирования транспортных средств с КЭУ;<br>- методы теоретической оценки основных эксплуатационных свойств транспортных средств с КЭУ;<br>- особенности используемых на практике показателей эксплуатационных свойств транспортных средств с КЭУ. | Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний:<br>- особенности влияния различных конструктивных и эксплуатационных факторов на показатели функционирования транспортных средств с КЭУ;<br>- методы теоретической оценки основных эксплуатационных свойств транспортных средств с КЭУ;<br>- особенности используемых на практике показателей эксплуатационных свойств транспортных средств с КЭУ.<br>Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации. | Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний:<br>- особенности влияния различных конструктивных и эксплуатационных факторов на показатели функционирования транспортных средств с КЭУ;<br>- методы теоретической оценки основных эксплуатационных свойств транспортных средств с КЭУ;<br>- особенности используемых на практике показателей эксплуатационных свойств транспортных средств с КЭУ,<br>но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях. | Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний:<br>- особенности влияния различных конструктивных и эксплуатационных факторов на показатели функционирования транспортных средств с КЭУ;<br>- методы теоретической оценки основных эксплуатационных свойств транспортных средств с КЭУ;<br>- особенности используемых на практике показателей эксплуатационных свойств транспортных средств с КЭУ.<br>Свободно оперирует приобретёнными знаниями. |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **уметь:**<br>- составлять перечень исходных данных, наличие которых необходимо при формировании расчётных моделей;<br>- составлять математические модели процесса (явления), позволяющие получить конкретные результаты в плане оценки эксплуатационных свойств транспортных средств с КЭУ;<br>- рассчитывать основные оценочные параметры эксплуатационных свойств транспортных средств с КЭУ | Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет<br>- составлять перечень исходных данных, наличие которых необходимо при формировании расчётных моделей;<br>- составлять математические модели процесса (явления), позволяющие получить конкретные результаты в плане оценки эксплуатационных свойств транспортных средств с КЭУ;<br>- рассчитывать основные оценочные параметры эксплуатационных свойств транспортных средств с КЭУ. | Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений:<br>- составлять перечень исходных данных, наличие которых необходимо при формировании расчётных моделей;<br>- составлять математические модели процесса (явления), позволяющие получить конкретные результаты в плане оценки эксплуатационных свойств транспортных средств с КЭУ;<br>- рассчитывать основные оценочные параметры эксплуатационных свойств транспортных средств с КЭУ.<br>Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации. | Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений:<br>- составлять перечень исходных данных, наличие которых необходимо при формировании расчётных моделей;<br>- составлять математические модели процесса (явления), позволяющие получить конкретные результаты в плане оценки эксплуатационных свойств транспортных средств с КЭУ;<br>- рассчитывать основные оценочные параметры эксплуатационных свойств транспортных средств с КЭУ.<br>Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации. | Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений:<br>- составлять перечень исходных данных, наличие которых необходимо при формировании расчётных моделей;<br>- составлять математические модели процесса (явления), позволяющие получить конкретные результаты в плане оценки эксплуатационных свойств транспортных средств с КЭУ;<br>- рассчитывать основные оценочные параметры эксплуатационных свойств транспортных средств с КЭУ.<br>Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности. |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **владеть:**<br>- знаниями последних достижений научно-технического прогресса в области конструкции транспортных средств с КЭУ;<br>- навыками аналитического решения конкретных задач, связанных с оценкой эксплуатационных свойств транспортных средств с КЭУ;<br>- методами анализа результатов расчёта | Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет<br>- знаниями последних достижений научно-технического прогресса в области конструкции транспортных средств с КЭУ;<br>- навыками аналитического решения конкретных задач, связанных с оценкой эксплуатационных свойств транспортных средств с КЭУ;<br>- методами анализа результатов расчёта | Обучающийся владеет<br>- знаниями последних достижений научно-технического прогресса в области конструкции транспортных средств с КЭУ;<br>- навыками аналитического решения конкретных задач, связанных с оценкой эксплуатационных свойств транспортных средств с КЭУ;<br>- методами анализа результатов расчёта.<br>Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей,<br>Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях. | Обучающийся частично владеет<br>- знаниями последних достижений научно-технического прогресса в области конструкции транспортных средств с КЭУ;<br>- навыками аналитического решения конкретных задач, связанных с оценкой эксплуатационных свойств транспортных средств с КЭУ;<br>- методами анализа результатов расчёта.<br>Навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации. | Обучающийся в полном объёме владеет<br>- знаниями последних достижений научно-технического прогресса в области конструкции транспортных средств с КЭУ;<br>- навыками аналитического решения конкретных задач, связанных с оценкой эксплуатационных свойств транспортных средств с КЭУ;<br>- методами анализа результатов расчёта.<br>Свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности. |

**Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание.**

**Форма промежуточной аттестации: зачёт.**

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачёта проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине, при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине методом экспертной оценки. По

итогам промежуточной аттестации по дисциплине выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Автомобили с комбинированными энергетическими установками» (выполнили расчётно-графическую работу).

| **Шкала оценивания** | **Описание** |
|---|---|
| Зачтено | Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на другие ситуации. |
| Не зачтено | Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на другие ситуации. |

Фонды оценочных средств представлены в приложении 1 к рабочей программе.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

### а) основная литература:

1. Баулина Е.Е. Комбинированные энергетические установки транспортных средств: учебное пособие для студ. вузов, обуч. по спец. «Наземные транспортно-технологические средства» (УМО) [Электронный ресурс]/ Е.Е. Баулина, С.В. Бахмутов, А.В. Круташов, И.А. Куликов, В.В. Серебряков, А.И. Филонов – М.: Тракторы и сельхозмашины, 2014 – 105 с. – URL:http://lib.mami.ru/lib/content/elektronnyy-katalog
2. Баулина Е.Е. Расчёт тягово-скоростных и топливно-экономических характеристик автомобилей с комбинированными энергетическими установками: учебное пособие для студ. вузов, обуч. по спец. «Наземные транспортно-технологические средства» (УМО) [Электронный ресурс]/ Е.Е. Баулина, С.В. А.В. Круташов, В.В. Серебряков, А.И. Филонов – М.: Тракторы и сельхозмашины, 2015 – 138 с. – URL:http://lib.mami.ru/lib/content/elektronnyy-katalog

**б) дополнительная литература:**

1. Раков, В.А. Эксплуатация и обслуживание автомобилей с гибридными силовыми установками: монография [Электронный ресурс] : монография — Электрон. дан. — Вологда : ВоГУ, 2014. — 143 с. —: https://e.lanbook.com/book/93078. — Загл. с экрана.

**в) программное обеспечение и интернет-ресурсы:**

Программное обеспечение не предусмотрено.

Интернет-ресурсы включают учебно-методические материалы в электронном виде, представленные на сайте http://lib.mami.ru/.

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Специализированные лекционные аудитории кафедры «Наземные транспортные средства»: Н-203, Н-205, Н-221 оснащённые проектором, эпидиаскопом (кодоскопом), экраном, ПЭВМ, плакатами. При проведении лекций демонстрируются слайды или используются раздаточные материалы, иллюстрирующие особенности какой-либо конструктивной схемы или конструктивные характеристики каких-либо механизмов автомобилей с КЭУ.

Специализированные учебные и испытательные лаборатории кафедры «Наземные транспортные средства»: Н-219, Н-220, оснащённые монтажными столами и набором типовых деталей, узлов и агрегатов автомобилей и тракторов; НД-227, содержащей экспериментальный автомобиль с комбинированной энергетической установкой на базе УАЗ-2360; Н-103к, содержащей универсальный стенд для испытаний комбинированных энергоустановок, Н-105, содержащей экспериментальный автомобиль-лаборатория с комбинированной энергетической установкой на базе УАЗ-3153.

## 9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

Методические указания для выполнения расчётно-графической работы:
Баулина Е.Е. Расчёт тягово-скоростных и топливно-экономических характеристик автомобилей с комбинированными энергетическими установками: учебное пособие для студ. вузов, обуч. по спец. «Наземные транспортно-технологические средства» (УМО) [Электронный ресурс]/ Е.Е. Баулина, С.В. А.В. Круташов, В.В. Серебряков, А.И. Филонов – М.: Тракторы и сельхозмашины, 2015 – 138 с. – URL:http://lib.mami.ru/lib/content/elektronnyy-katalog

Самостоятельная работа студентов представляет собой важнейшее звено учебного процесса, без правильной организации которого обучающийся не может быть высококвалифицированным выпускником. Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий. Цель самостоятельной работы – практическое

усвоение студентами вопросов устройства транспортных средств, рассматриваемых в процессе изучения дисциплины. Самостоятельная работа студентов направлена на изучение теоретического материала, подготовку к лекционным, лабораторным, семинарским (практическим) занятиям; выполнение контрольных заданий.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию. Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Задачами самостоятельной работы студента являются:

- развитие навыков самостоятельной учебной работы;
- освоение содержания дисциплины;
- углубление содержания и осознание основных понятий дисциплины;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий для эффективной подготовки к дифференцированному зачету и экзамену.

Студент должен помнить, что начинать самостоятельные занятия следует с первого семестра и проводить их регулярно. Каждый студент должен сам планировать свою самостоятельную работу, исходя из своих возможностей и приоритетов. Это стимулирует выполнение работы, создает более спокойную обстановку, что в итоге положительно сказывается на усвоении материала.

Студент должен помнить, что в процессе обучения важнейшую роль играет самостоятельная работа с технической литературой. Научиться работать с технической литературой - важнейшая задача студента. Без этого навыка будет чрезвычайно трудно изучать программный материал, и много времени будет потрачено нерационально. Работа с технической литературой складывается из умения подобрать необходимые книги, разобраться в них, законспектировать, выбрать главное усвоить и применить на практике.

## 10. Методические рекомендации для преподавателя

Основным требованием к преподаванию дисциплины является творческий проблемно-диалоговый подход, позволяющий повысить интерес студентов к содержанию учебного материала.

Основная форма изучения и закрепления знаний по этой дисциплине – лекционная и лабораторная. Преподаватель должен последовательно вычитать студентам ряд лекций, в ходе которых следует сосредоточить внимание на ключевых моментах конкретного теоретического материала, а также организовать проведение практических занятий таким образом, чтобы активизировать мышление студентов, стимулировать самостоятельное извлечение ими необходимой информации из различных источников, сравнительный анализ методов решений,

сопоставление полученных результатов, формулировку и аргументацию собственных взглядов на многие спорные проблемы.

Основу учебных занятий по дисциплине составляют лабораторные занятия. На первом занятии по данной учебной дисциплине необходимо ознакомить студентов с порядком ее изучения, раскрыть место и роль дисциплины в системе наук, ее практическое значение, довести до студентов требования кафедры, ответить на вопросы. Теоретическое изучение основных вопросов разделов дисциплины должно завершаться практической работой.

Особое внимание при преподавании дисциплины «Автомобили с комбинированными энергетическими установками» следует уделять терминологии, дабы не провоцировать студента использовать «жаргонные» или разговорные термины. Теоретическое изучение основных вопросов разделов дисциплины должно завершаться практической работой. Темы задач, предлагаемых студентам для решения на практических занятиях, должны быть максимально приближены к темам последних лекций по данной дисциплине. В связи с указанным, целесообразен тесный контакт лектора с преподавателями, ведущими практические занятия.

Изучение дисциплины завершается зачётом.

Приложение 1
к рабочей программе

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Направление подготовки: 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства
Специализация «Автомобили и тракторы»
Форма обучения: заочная

Кафедра: Наземные транспортные средства

# ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

# ПО ДИСЦИПЛИНЕ

## «Автомобили с комбинированными энергетическими установками»

**Состав:**

1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Описание оценочных средств:

перечень вопросов для самостоятельного изучения

пример зачётных билетов

**Составители:**

**к.т.н., доцент Баулина Е.Е.**

Москва, 2018 год

Таблица 1

## ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

| **Автомобили с комбинированными энергетическими установками** | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ФГОС ВО **23.04.02 «Наземные транспортно-технологические средства»** | | | | | |
| | | | | | |
| **КОМПЕТЕНЦИИ** | | **Перечень компонентов** | **Технология формирования компетенций** | **Форма оценочного средства**** | **Степени уровней освоения компетенций** |
| **ИНДЕКС** | **ФОРМУЛИРОВКА** | | | | |
| | | **знать:**<br>• классификацию комбинированных энергетических установок транспортных средств ;<br>• особенности конструкции отдельных узлов и агрегатов транспортных средств с комбинированными энергетическими установками и наиболее типичные примеры конкретной их реализации;<br>• тенденции развития конструкции транспортных средств с КЭУ<br>**уметь:**<br>• оценивать особенности конструкции узлов и агрегатов транспортных средств с КЭУ;<br>• анализировать влияние особенностей конструкции | лекции, самостоятельная работа, практические занятия | УО,<br>РГР,<br>Экз | **Базовый уровень:**<br>воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля<br><br>**Повышенный уровень:**<br>практическое применение полученных знаний в процессе семинарских занятий; готовность решать нетиповые задачи, принимать профессиональные решения в условиях неполной определенности, при недостаточном методическом обеспечении |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | на эксплуатационные свойства транспортных средств с КЭУ<br>**владеть:**<br>• навыками поиска и использования технической информации в области создания конструкций транспортных средств с КЭУ;<br>• навыками выбора схемы передачи энергии в КЭУ в зависимости от назначения транспортного средства с КЭУ | | | |
| | | **знать:**<br>• особенности влияния различных конструктивных и эксплуатационных факторов на показатели функционирования транспортных средств с КЭУ;<br>• методы теоретической оценки основных эксплуатационных свойств транспортных средств с КЭУ;<br>• особенности используемых на практике показателей эксплуатационных свойств транспортных средств с | лекции, самостоятельная работа, практические занятия | УО, РГР, Экз | **Базовый уровень:**<br>воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля<br><br>**Повышенный уровень:**<br>практическое применение полученных знаний в процессе семинарских занятий; готовность решать нетиповые задачи, принимать профессиональные решения в условиях неполной определенности, при недостаточном методическом обеспечении |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | КЭУ<br>**уметь:**<br>• составлять перечень исходных данных, наличие которых необходимо при формировании расчётных моделей;<br>• составлять математические модели процесса (явления), позволяющие получить конкретные результаты в плане оценки эксплуатационных свойств транспортных средств с КЭУ;<br>• рассчитывать основные оценочные параметры эксплуатационных свойств транспортных средств с КЭУ<br>**владеть:**<br>• знаниями последних достижений научно-технического прогресса в области конструкции транспортных средств с КЭУ;<br>• навыками аналитического решения конкретных задач, связанных с оценкой эксплуатационных свойств транспортных средств с КЭУ; | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | • методами анализа результатов расчёта. | | | |

**- Сокращения форм оценочных средств см. в приложении 2 к РП.

Приложение 2
к рабочей программе

**Перечень оценочных средств по дисциплине**

Автомобили с комбинированными энергетическим установками

| № ОС | Наименование оценочного средства | Краткая характеристика оценочного средства | Представление оценочного средства в ФОС |
|---|---|---|---|
| 1 | Устный опрос собеседование, (УО) | Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. | Вопросы по темам/разделам дисциплины |
| 2 | Расчетно-графическая работа (РГР) | Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине в целом. | Пример задания для выполнения расчетно-графической работы |
| 3 | Зачет (З) | Средство проведения промежуточной аттестации по результатам выполнения всех видов учебной работы в течение семестра с проставлением оценки «зачтено» или «не зачтено» | Примеры зачётных билетов |

**Вопросы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

1. Назначение КЭУ. Определение КЭУ.
2. КЭУ с последовательной схемой передачи энергии. Нарисовать схему. Описать преимущества, недостатки. Привести примеры.
3. КЭУ с параллельной схемой передачи энергии. Нарисовать схему. Описать преимущества, недостатки. Привести примеры.
4. КЭУ с дифференциальной схемой передачи энергии. Нарисовать схему. Описать преимущества, недостатки. Привести примеры.
5. КЭУ с последовательно-параллельной схемой передачи энергии. Нарисовать схему. Описать преимущества, недостатки. Привести примеры.
6. Назначение механической трансмиссии на транспортном средстве КЭУ.
7. Конструктивные исполнения механических трансмиссий транспортных средств КЭУ.
8. Функциональные возможности КЭУ.
9. Типы электромашин, применяемых для КЭУ.
10. Классификация накопителей электрической энергии транспортных средств с КЭУ.
11. Построение характеристики совместной работы ДВС и ОЭМ.
12. Тяговый баланс автомобиля с КЭУ.
13. Динамический баланс автомобиля с КЭУ.
14. Характеристика ускорений автомобиля с КЭУ.
15. Характеристика разгона автомобиля с КЭУ по времени.
16. Характеристика разгона автомобиля с КЭУ по пути.
17. Мощностной баланс автомобиля с КЭУ.
18. Понятие городского цикла, виды циклов.
19. Расчёт расхода топлива при разгоне.
20. Расчёт расхода топлива при равномерном движении.
21. Расчёт расхода топлива на режиме холостого хода ДВС.
22. Режимы работы КЭУ в городском цикле. Этапы расчёта путевого расхода топлива автомобилем с КЭУ в городском цикле.
23. Энергетический баланс транспортного средства с КЭУ.
24. Расчёт энергии накопителей автомобилей с КЭУ для движения в городском цикле.
25. Расчёт пробега автомобиля с КЭУ на электродвигателе в режиме городского цикла.
26. Расчёт пробега автомобиля с КЭУ на электродвигателе при постоянных скоростях.

## Пример зачётных билетов по курсу «Автомобили с комбинированными энергетическими установками»

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**
**(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

Транспортный факультет, кафедра «Наземные транспортные средства»
Дисциплина «Автомобили с комбинированными энергетическими установками»
Специальность 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства»
Специализация «Автомобили и тракторы»
Курс 4, семестр 8

**ЗАЧЁТНЫЙ БИЛЕТ № 5.**

1. КЭУ с последовательно-параллельной схемой передачи энергии. Нарисовать схему. Описать преимущества, недостатки. Привести примеры.

2. Расчёт расхода топлива на режиме холостого хода ДВС.

Утверждено на заседании кафедры «  »  20  г., протокол №  .

Зав. кафедрой _____ /Н.А. Хрипач/

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**
**(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

Транспортный факультет, кафедра «Наземные транспортные средства»
Дисциплина «Автомобили с комбинированными энергетическими установками»
Специальность 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства»
Специализация «Автомобили и тракторы»
Курс 4, семестр 8

**ЗАЧЁТНЫЙ БИЛЕТ № 6.**

1. Назначение механической трансмиссии на транспортном средстве КЭУ.

2. Режимы работы КЭУ в городском цикле. Этапы расчёта путевого расхода топлива автомобилем с КЭУ в городском цикле.

Утверждено на заседании кафедры «  »  20  г., протокол №  .

Зав. кафедрой _____ /Н.А. Хрипач/

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**
**(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

Транспортный факультет, кафедра «Наземные транспортные средства»
Дисциплина «Автомобили с комбинированными энергетическими установками»
Специальность 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства»
Специализация «Автомобили и тракторы»
Курс 4, семестр 8

## ЗАЧЁТНЫЙ БИЛЕТ № 13.

1. Назначение КЭУ. Определение КЭУ.

2. Энергетический баланс транспортного средства с КЭУ.

Утверждено на заседании кафедры «  »  20  г., протокол №  .

Зав. кафедрой _____ /Н.А. Хрипач/

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**
**(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

Транспортный факультет, кафедра «Наземные транспортные средства»
Дисциплина «Автомобили с комбинированными энергетическими установками»
Специальность 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства»
Специализация «Автомобили и тракторы»
Курс 4, семестр 8

## ЗАЧЁТНЫЙ БИЛЕТ № 14.

1. Функциональные возможности КЭУ.

2. Расчёт пробега автомобиля с КЭУ на электродвигателе в режиме городского цикла.

Утверждено на заседании кафедры «  »  20  г., протокол №  .

Зав. кафедрой _____ /Н.А. Хрипач/

## Пример задания для выполнения расчетно-графической работы

См. учебное пособие:

Баулина Е.Е. Расчёт тягово-скоростных и топливно-экономических характеристик автомобилей с комбинированными энергетическими установками: учебное пособие для студ. вузов, обуч. по спец. «Наземные транспортно-технологические средства» (УМО) [Электронный ресурс]/ Е.Е. Баулина, С.В. А.В. Круташов, В.В. Серебряков, А.И. Филонов – М.: Тракторы и сельхозмашины, 2015 – 138 с. – URL:http://lib.mami.ru/lib/content/elektronnyy-katalog