

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ЭКОНОМИКИ И
СЕРВИСА

КАФЕДРА ТРАНСПОРТНЫХ ПРОЦЕССОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

Рабочая программа дисциплины (модуля)
**УСТРОЙСТВА И ОСОБЕННОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ГИБРИДНЫХ
АВТОМОБИЛЕЙ**

Направление и направленность (профиль)
23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов. Организация
транспортного обслуживания

Год набора на ОПОП
2021

Форма обучения
очная

Владивосток 2022

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Устройства и особенности эксплуатации гибридных автомобилей» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (утв. приказом Минобрнауки России от 07.08.2020г. №916) и Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утв. приказом Минобрнауки России от 06.04.2021 г. N245).

Составитель(и):

Пресняков В.А., кандидат технических наук, доцент, Кафедра транспортных процессов и технологий, vladimir.presnyakov@vvsu.ru

Утверждена на заседании кафедры транспортных процессов и технологий от 29.03.2022 , протокол № 7

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой (разработчика)

Гриванова О.В.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ	
Сертификат	1575905743
Номер транзакции	000000000991ECD
Владелец	Гриванова О.В.

1 Цель, планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)

Цель освоения дисциплины – подготовить студентов специальности 23.03.03 к обслуживанию и ремонту гибридных автомобилей с комбинированными силовыми установками, которые всё более интересны российским и зарубежным автомобилистам. Программой предусмотрено изучение истории развития конструкции гибридных автомобилей. Рассмотрены особенности компоновки и конструкции агрегатов и узлов автомобилей с комбинированными энергетическими силовыми установками. Обобщены особенности эксплуатации гибридных автомобилей, применяемые технологии диагностики, обслуживания и ремонта, рекомендуемые эксплуатационные материалы, вопросы охраны труда и техники безопасности. Сделана оценка надёжности гибридных автомобилей. Систематизированы материалы компаний-производителей, а также отечественных и зарубежных специалистов, работающих в области гибридных автомобилей, опубликованные в открытой печати.

Планируемыми результатами обучения по дисциплине (модулю), являются знания, умения, навыки. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, формируемые в результате изучения дисциплины (модуля)

Название ОПОП ВО, сокращенное	Код и формулировка компетенции	Код и формулировка индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине		
			Код результата	Формулировка результата	
23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» (Б-ЭМ)	ПКВ-2 : Способен к освоению особенностей обслуживания и ремонта транспортных машин на основе современных достижений техники и технологий	ПКВ-2.4к : Осуществляет техническую, производственную эксплуатацию транспортных средств на основе знания особенностей конструкции автомобилей, работающих на альтернативных видах топлива	РД1	Знание	особенностей конструкции автомобилей с комбинированной энергетической установкой
			РД2	Навык	Работы с автотранспортными средствами оборудованными гибридными энергоустановками
			РД3	Умение	Осуществлять техническую, производственную эксплуатацию транспортных средств с комбинированной энергетической установкой

2 Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП

Дисциплина «Устройство и особенности эксплуатации гибридных автомобилей» относится к вариативной части профессионального цикла дисциплин и имеет логическую и содержательно-методическую взаимосвязь с дисциплинами основной образовательной программы. Дисциплина базируется на компетенциях, сформированных на предыдущем уровне образования.

3. Объем дисциплины (модуля)

Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу, приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Общая трудоемкость дисциплины

Название ОПОП ВО	Форма обучения	Часть УП	Семестр (ОФО) или курс (ЗФО, ОЗФО)	Трудо-емкость (З.Е.)	Объем контактной работы (час)					СРС	Форма аттес-тации	
					Всего	Аудиторная			Внеауди-торная			
						лек.	прак.	лаб.	ПА			КСР
23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов	ОФО	Б1.В	6	4	55	36	18	0	1	0	89	Э

4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

4.1 Структура дисциплины (модуля) для ОФО

Тематический план, отражающий содержание дисциплины (перечень разделов и тем), структурированное по видам учебных занятий с указанием их объемов в соответствии с учебным планом, приведен в таблице 3.1

Таблица 3.1 – Разделы дисциплины (модуля), виды учебной деятельности и формы текущего контроля для ОФО

№	Название темы	Код ре-зультата обучения	Кол-во часов, отведенное на				Форма текущего контроля
			Лек	Практ	Лаб	СРС	
1	Общие сведения о гибридных автомобилях		6	3	0	14	отчет по практической работе
2	Двигатель внутреннего сгорания. Мотор-генераторы. Инверторы		6	3	0	15	отчет по практической работе
3	Высоковольтная аккумуляторная батарея		6	3	0	15	отчет по практической работе
4	Трансмиссия		6	3	0	15	отчет по практической работе
5	Работа гибридной силовой установки. Встроенная система диагностирования	РД1	6	3	0	15	отчет по практической работе
6	Тормозная система гибридного автомобиля		6	3	0	15	отчет по практической работе
Итого по таблице			36	18	0	89	

4.2 Содержание разделов и тем дисциплины (модуля) для ОФО

Тема 1 Общие сведения о гибридных автомобилях.

Содержание темы: Классификация гибридных автомобилей. Статистика продаж гибридных автомобилей. Схема гибридной силовой установки последовательного типа. Схема гибридной силовой установки параллельного типа. Схема гибридной силовой установки смешанного типа.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекции и практические работы.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: индивидуальные занятия.

Тема 2 Двигатель внутреннего сгорания. Мотор-генераторы. Инверторы.

Содержание темы: Цикл Аткинсона-Миллера с системой регулировки фаз газораспределения. Основные особенности двигателя. Система рекуперации тепла. Система EGR. Основные технические характеристики мотор-генераторов. Характеристики и назначение инверторов различных моделей. Структура блока инверторов. Функциональная

связь инвертора с блоком высоковольтной батареи, трансмиссией, компрессором кондиционера и вспомогательной аккумуляторной батареей. Система охлаждения инвертора.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекции и практические работы.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: индивидуальные занятия.

Тема 3 Высоковольтная аккумуляторная батарея.

Содержание темы: Основные элементы высоковольтной батареи. Технические характеристики высоковольтной аккумуляторной батареи. Конструкция Ni-MH аккумулятора. Вентиляция HVV. Датчики.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекции и практические работы.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: индивидуальные занятия.

Тема 4 Трансмиссия.

Содержание темы: Кинематическая схема устройства распределения мощности. Устройство распределения мощности ГСУ. Основные компоненты трансмиссии. Система смазки трансмиссии. Схема системы охлаждения трансмиссии. Схема системы управления трансмиссией. Электронная система выбора режимов работы трансмиссии.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекции и практические работы.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: индивидуальные занятия.

Тема 5 Работа гибридной силовой установки. Встроенная система диагностирования.

Содержание темы: Мощность, затрачиваемая на движение. Режим «EV». Экономичный режим «ECO Mode». Режим увеличения мощности «PWR Mode». Зависимость изменения тягового усилия на ведущих колесах от положения педали акселератора. Встроенная система диагностирования OBD-II. Сканирования кодов неисправностей. Расположение контактов в диагностическом разъеме. Проверка режима включения двигателя.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекции и практические работы.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: индивидуальные занятия.

Тема 6 Тормозная система гибридного автомобиля.

Содержание темы: Схема гидравлической тормозной системы. Устройство основных элементов тормозной системы. Управление регенеративным торможением. Гидравлический контур тормозной системы. Эмулятор хода педали тормоза. Обслуживание и ремонт тормозной системы. Технология прокачки гидравлической тормозной системы. Технология инициализации соленоида гидравлической системы. Калибровка "нулевой точки" датчика ускорения и вращения автомобиля. Последовательность принудительного включения режима отказа электронной тормозной системы (ЕСВ).

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекции и практические работы.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: индивидуальные занятия.

5 Методические указания для обучающихся по изучению и реализации дисциплины (модуля)

5.1 Методические рекомендации обучающимся по изучению дисциплины и по

обеспечению самостоятельной работы

В ходе изучения данной дисциплины магистранты слушают лекции по основным темам, посещает практические занятия, занимается самостоятельно. Освоение дисциплины предполагает, помимо посещения лекций и практических занятий, выполнение текущих контрольных заданий. Лекционные и практические занятия построены в соответствии с требованиями федерального государственного стандарта для подготовки бакалавров направления 23.03.03 Эксплуатация транспортных машин и комплексов. При проведении практических занятий преподаватель разъясняет материал, дополняющий лекционный, который включается в экзаменационные вопросы. На занятиях решаются ситуационные задачи методом кооперативного обучения: студенты работают в малых группах (3 – 4 чел.), в процессе работы они могут совещаться друг с другом. Преподаватель, в свою очередь, наблюдает за работой малых групп, а также поочередно разъясняет новый учебный материал малым группам, которые закончили работать над задачами по предыдущему материалу. Самостоятельная работа по дисциплине заключается в изучении дополнительного материала по тематике лекционных занятий, в выполнении аудиторных практических работ

5.2 Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

При необходимости обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов (по заявлению обучающегося) предоставляется учебная информация в доступных формах с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.

- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные задания, консультации и др.

6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

В соответствии с требованиями ФГОС ВО для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю) созданы фонды оценочных средств. Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 1.

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература

1. Техника и методика экспериментальных исследований автомобилей и процессов эксплуатации автомобилей. Курс лекций : учебное пособие / составитель К. Э.Сафронов. — Омск : СибАДИ, 2020. — 97 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/149550> (дата обращения:22.01.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Уланов, А. Г. Теория наземных транспортных средств. Тяговый расчет

электромобиль : учебное пособие / А. Г. Уланов. — Челябинск : ЮУрГУ, 2018. — 389 с. — ISBN 978-5-696-05068-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/146043> (дата обращения:22.01.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7.2 Дополнительная литература

1. Аджиманбетов, С. Б. Стартерные и гибридные силовые установки автомобилей : монография / С. Б. Аджиманбетов. — Владикавказ : Горский ГАУ, 2020. — 176 с. — ISBN 978-5-906647-69-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/173557> (дата обращения:22.01.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Никульченкова Е. В., Гольяпина И. Ю. Трудовое право : Научные монографии [Электронный ресурс] - Москва|Берлин : Директ-Медиа , 2021 - 365 - Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=612418

3. Раков В.А. Эксплуатация и обслуживание автомобилей с гибридными силовыми установками: монография : Монографии [Электронный ресурс] : Вологодский государственный университет , 2014 - 143 - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93078>

7.3 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы (при необходимости):

1. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>

2. Электронно-библиотечная система "ЛАНЬ"

3. Электронно-библиотечная система издательства "Лань" - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>

4. Open Academic Journals Index (ОАИ). Профессиональная база данных - Режим доступа: <http://oaji.net/>

5. Президентская библиотека им. Б.Н.Ельцина (база данных различных профессиональных областей) - Режим доступа: <https://www.prlib.ru/>

6. Информационно-справочная система "Консультант Плюс" - Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>

8 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

Основное оборудование:

- ЛТК-ЗП-СП-11 стационарный полнокомплектный стенд технологического контроля
- Многофункциональное устройство Canon i-SENSYS MF-4018 (1483B065) 3-in-1
- Мультимедийный комплект №2 в составе:проектор Casio XJ-M146,экран 180*180,крепление потолочное
- Облачный монитор LG Electronics черный +клавиатура+мышь

Программное обеспечение:

- AutoCAD
- ABBYY Fine Reader 12 Professional Russian

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ЭКОНОМИКИ И
СЕРВИСА

КАФЕДРА ТРАНСПОРТНЫХ ПРОЦЕССОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

Фонд оценочных средств
для проведения текущего контроля
и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

**УСТРОЙСТВА И ОСОБЕННОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ГИБРИДНЫХ
АВТОМОБИЛЕЙ**

Направление и направленность (профиль)

23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов. Организация
транспортного обслуживания

Год набора на ОПОП
2021

Форма обучения
очная

Владивосток 2022

1 Перечень формируемых компетенций

Название ОПОП ВО, сокращенное	Код и формулировка компетенции	Код и формулировка индикатора достижения компетенции
23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» (Б-ЭМ)	ПКВ-2 : Способен к освоению особенностей обслуживания и ремонта транспортных машин на основе современных достижений техники и технологий	ПКВ-2.4к : Осуществляет техническую, производственную эксплуатацию транспортных средств на основе знания особенностей конструкции автомобилей, работающих на альтернативных видах топлива

Компетенция считается сформированной на данном этапе в случае, если полученные результаты обучения по дисциплине оценены положительно (диапазон критериев оценивания результатов обучения «зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично»). В случае отсутствия положительной оценки компетенция на данном этапе считается несформированной.

2 Показатели оценивания планируемых результатов обучения

Компетенция ПКВ-2 «Способен к освоению особенностей обслуживания и ремонта транспортных машин на основе современных достижений техники и технологий»

Таблица 2.1 – Критерии оценки индикаторов достижения компетенции

Код и формулировка индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине			Критерии оценивания результатов обучения
	Код результата	Тип результата	Результат	
ПКВ-2.4к : Осуществляет техническую, производственную эксплуатацию транспортных средств на основе знания особенностей конструкции автомобилей, работающих на альтернативных видах топлива	РД1	Знание	особенностей конструкции автомобилей с комбинированной энергетической установкой	Качество освоения дисциплины
	РД2	Навык	Работы с автотранспортными средствами оборудованными гибридными энергоустановками	Степень освоения устройства и особенностей эксплуатации гибридных автомобилей
	РД3	Умение	Осуществлять техническую, производственную эксплуатацию транспортных средств с комбинированной энергетической установкой	Степень освоения технологии текущего ремонта и технического обслуживания автомобилей с комбинированной энергетической установкой

Таблица заполняется в соответствии с разделом 1 Рабочей программы дисциплины (модуля).

3 Перечень оценочных средств

Таблица 3 – Перечень оценочных средств по дисциплине (модулю)

Контролируемые планируемые результаты обучения		Контролируемые темы дисциплины	Наименование оценочного средства и представление его в ФОС	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
Очная форма обучения				
РД1	Знание : особенностей конструкции автомобиля с комбинированной энергетической установкой	1.5. Работа гибридной силовой установки. Встроенная система диагностики	анализ и разбор конкретных ситуаций	зачёт в форме теста

4 Описание процедуры оценивания

Качество сформированности компетенций на данном этапе оценивается по результатам текущих и промежуточных аттестаций при помощи количественной оценки, выраженной в баллах. Максимальная сумма баллов по дисциплине (модулю) равна 100 баллам.

Сумма баллов, набранных студентом по всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины, переводится в оценку в соответствии с таблицей.

Сумма баллов по дисциплине	Оценка по промежуточной аттестации	Характеристика качества сформированности компетенции
от 91 до 100	«зачтено» / «отлично»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными знаниями и умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
от 76 до 90	«зачтено» / «хорошо»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
от 61 до 75	«зачтено» / «удовлетворительно»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков по некоторым дисциплинарным компетенциям, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
от 41 до 60	«не зачтено» / «неудовлетворительно»	У студента не сформированы дисциплинарные компетенции, проявляется недостаточность знаний, умений, навыков.
от 0 до 40	«не зачтено» / «неудовлетворительно»	Дисциплинарные компетенции не сформированы. Проявляется полное или практически полное отсутствие знаний, умений, навыков.

5 Примерные оценочные средства

5.1 зачёт в форме теста

1. Назовите основные схемы гибридных силовых установок.
2. Что называется гибридной силовой установкой последовательной схемы?
3. Что называется гибридной силовой установкой параллельной схемы?
4. Какая гибридная схема чаще всего применяется, обоснуйте почему?
5. В чем отличие двигателя с циклом Аткинсона-Миллера?
6. Как проверить гидравлический компенсатор?

7. Периодичность замены масла в двигателе (пример).4. Какое масло используется в системе смазки двигателя (пример)?
8. Основные элементы системы охлаждения двигателя?
9. Как удалить воздух из системы охлаждения двигателя (пример)?
10. Как работает система рекуперации тепловой энергии ОГ?
11. Для чего используется система рекуперации (EGR)ОГ?
12. Как диагностируют шаговый двигатель клапана EGR.
13. Какие свечи зажигания используются на двигателе (пример)?
14. Назовите датчики системы управления двигателем.
15. Какие мотор-генераторы используются в ГСУ?
16. Как охлаждают мотор-генераторы?
17. Назначение MG1.
18. Назначение MG2.
19. Основные характеристики MG1 и MG2.
20. Назначение инверторов в гибридной силовой установке

Краткие методические указания

Тестовые задания предусматривают выбор одного или нескольких правильных ответов. Задания, предполагающие выбор нескольких правильных ответов, имеют пометки **. Студент указывает на отдельно взятом листе бумаги номер вопроса и рядом с ним вариант(ы) правильного (ых) с его точки зрения ответа (ов). Студенту выставляется количество баллов в соответствии с количеством правильных ответов, при этом каждый правильный ответ оценивается 1 балл. Максимально возможное число баллов –10 за один тест.

Шкала оценки

Критерии оценки

№	Баллы*	Описание
5	19–20	«зачтено» / «отлично»
4	16–18	«зачтено» / «хорошо»
3	13–15	«зачтено» / «удовлетворительно»
2	9–12	«не зачтено» / «неудовлетворительно»
1	0–8	«не зачтено» / «неудовлетворительно»