

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
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. Инжиниринг  
транспортных систем

Год набора на ОПОП  
2022

Форма обучения  
очная

Владивосток 2025

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):

*Карсаков К.Б., ассистент, Кафедра транспортных процессов и технологий,*  
*KB.Karsakov@vvsu.ru*

Утверждена на заседании кафедры транспортных процессов и технологий от 22.04.2025 , протокол № 8

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой (разработчика)

Кузнецов П.А.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ	
Сертификат	1576663924
Номер транзакции	0000000000EAB8B3
Владелец	Кузнецов П.А.

## 1 Цель, планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)

**Цель** дисциплины: формирование у студентов системных знаний об устройстве, принципах работы и особенностях эксплуатации гибридных автомобилей для их эффективного и безопасного применения в профессиональной деятельности.

### Задачи дисциплины:

1. изучить конструкцию, виды и принципы действия гибридных силовых установок;
2. сформировать знания по диагностике, техническому обслуживанию и ремонту гибридных автомобилей;
3. освоить правила безопасной работы с высоковольтными системами;
4. развить умения анализировать неисправности и выбирать рациональные методы их устранения.

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	Видов и конструктивных особенностей гибридных трансмиссий (последовательно-параллельной, plug-in и т.д.).
			РД2	Знание	Устройства основных компонентов гибридного автомобиля (ДВС, электромотор/генератор, батарея, инвертор).
			РД3	Знание	Правил техники безопасности при работе с высоковольтными системами (HV).
			РД4	Умение	Проводить диагностику основных систем гибридного автомобиля с использованием специального оборудования.
			РД5	Умение	Выполнять регламентные работы технического обслуживания гибридных автомобилей.
			РД6	Навык	Отработки алгоритма отключения высоковольтной системы перед началом работ.
			РД7	Навык	Практического применения диагностического сканера для считывания данных в реальном времени.

В процессе освоения дисциплины решаются задачи воспитания гармонично развитой, патриотичной и социально ответственной личности на основе традиционных российских духовно-нравственных и культурно-исторических ценностей, представленные в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Целевые ориентиры воспитания

Воспитательные задачи	Формирование ценностей	Целевые ориентиры
<b>Формирование гражданской позиции и патриотизма</b>		
Формирование чувства гордости за достижения России	Историческая память и преемственность поколений	Дисциплинированность
<b>Формирование духовно-нравственных ценностей</b>		
Формирование ответственного отношения к труду	Созидательный труд	Самостоятельность
<b>Формирование научного мировоззрения и культуры мышления</b>		
Развитие творческих способностей и умения решать нестандартные задачи	Созидательный труд	Дисциплинированность
<b>Формирование коммуникативных навыков и культуры общения</b>		
Развитие умения эффективно общаться и сотрудничать	Взаимопомощь и взаимоуважение	Активная жизненная позиция

## 2 Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП

Дисциплина носит прикладной характер и направлена на освоение устройства, принципов функционирования и специализированных методов обслуживания современных гибридных автомобилей. Основное внимание уделяется практическим аспектам и строгому соблюдению правил безопасности при работе с высоковольтными системами.

Для успешного освоения дисциплины студент должен знать:

- устройство автомобиля (основы конструкции и работы традиционных транспортных средств (ДВС, трансмиссии, ходовой части));
- основы электротехники и электроники (основные понятия и законы, принципы работы электрических цепей и электронных систем);
- технику безопасности (общие правила охраны труда и техники безопасности при работе с автомобильной техникой).

## 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		Часть УП	Семестр (ОФО)	Трудо- емкость	Объем контактной работы (час)	СРС	
---------------------	--	-------------	------------------	-------------------	-------------------------------	-----	--

	Форма обучения		или курс (ЗФО, ОЗФО)	(З.Е.)	Всего	Аудиторная			Внеаудиторная			Форма аттестации
						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 результата обучения	Кол-во часов, отведенное на				Форма текущего контроля
			Лек	Практ	Лаб	СРС	
1	Введение в гибридные технологии. Классификация и общее устройство.	РД1	4	0	0	10	Опрос
2	Конструкция и работа основных компонентов гибридной силовой установки.	РД2	6	0	0	14	Тестирование
3	Безопасность при обслуживании гибридных автомобилей.	РД3, РД6	2	4	0	12	Практический зачет, устный опрос
4	Системы управления гибридным автомобилем.		4	0	0	10	Опрос
5	Диагностика гибридных систем.	РД4, РД7	6	6	0	20	Зачетное задание, отчет по практике
6	Техническое обслуживание и ремонт гибридных автомобилей.	РД5	8	8	0	18	Отчет по практике, тестирование
7	Перспективы развития гибридных технологий.		6	0	0	5	Подготовка презентации
<b>Итого по таблице</b>			<b>36</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>89</b>	

##### 4.2 Содержание разделов и тем дисциплины (модуля) для ОФО

*Тема 1 Введение в гибридные технологии. Классификация и общее устройство.*

Содержание темы: История развития. Преимущества и недостатки. Классификация гибридов (микрогибриды, мягкие, полные, plug-in). Обзор архитектур (последовательная, параллельная, последовательно-параллельная).

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекция.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Конспектирование, подготовка реферата по истории гибридов.

*Тема 2 Конструкция и работа основных компонентов гибридной силовой установки.*

Содержание темы: Высоковольтная батарея (HV): устройство, типы, система управления (BMS). Электродвигатели/генераторы. Инвертор. Преобразователь напряжения.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекция.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Работа с каталогами запчастей, изучение технических данных компонентов.

### *Тема 3 Безопасность при обслуживании гибридных автомобилей.*

Содержание темы: Опасности высоковольтной системы. Средства индивидуальной и коллективной защиты. Процедура отключения HV-системы. Обездвиживание автомобиля. Оказание первой помощи при поражении электрическим током.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекция, Практическое занятие.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Изучение инструкций по ТБ, составление памятки по отключению HV-системы.

### *Тема 4 Системы управления гибридным автомобилем.*

Содержание темы: Принципы управления энергией (ECU, HCU). Алгоритмы работы (старт, разгон, рекуперация, движение накатом). Диагностические разъемы и протоколы обмена данными.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекция.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Анализ данных сканера в режиме реального времени (на примере учебных материалов).

### *Тема 5 Диагностика гибридных систем.*

Содержание темы: Методы диагностики HV-батареи, электродвигателей и power-электроники. Использование диагностического оборудования (сканеры, мультиметры, осциллографы). Считывание и интерпретация кодов неисправностей.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекция, Практическое занятие.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Решение кейсов по диагностике, подготовка к практическим работам.

### *Тема 6 Техническое обслуживание и ремонт гибридных автомобилей.*

Содержание темы: Особенности ТО (замена жидкостей, фильтров, тормозной системы). Ремонт и утилизация HV-батареи. Ремонт электродвигателей и инвертора. Специфика работы с системами кондиционирования.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекция, Практическое занятие.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Составление карты технологического процесса ТО, изучение ремонтной документации.

### *Тема 7 Перспективы развития гибридных технологий.*

Содержание темы: Эволюция гибридных систем. Взаимосвязь с электромобилями и водородными автомобилями.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекция.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Подбор и анализ материалов по новейшим разработкам, подготовка презентации.

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

### **5.1 Методические рекомендации обучающимся по изучению дисциплины и по обеспечению самостоятельной работы**

Общие рекомендации по изучению дисциплины:

- приоритет безопасности. Изучение дисциплины должно начинаться и проводиться с постоянным акцентом на правила безопасности при работе с высоковольтными системами;
- системный подход. Рассматривайте гибридный автомобиль как единую систему, где выход из строя одного компонента влияет на работу всей силовой установки;
- опора на базовые знания. Активно используйте знания по устройству автомобилей, электротехнике и электронике. При возникновении трудностей возвращайтесь к базовым дисциплинам;
- работа с актуальными источниками. Производители постоянно обновляют модели и технологии. Используйте актуальные руководства по ремонту, технические бюллетени и видеоматериалы от производителей.

Методические указания по видам учебной работы:

- лекции. Основные понятия, принципы и классификации, даваемые на лекциях, являются фундаментом. Обязательно ведите конспект, отмечая ключевые определения и схемы. Используйте лекционный материал как план для самостоятельного углубленного изучения;
- практические занятия нацелены на формирование умений и навыков.

Перед занятием изучите теоретический материал по теме. Во время занятия максимально активно работайте с оборудованием, отрабатывайте алгоритмы (особенно отключения HV-системы) и задавайте вопросы.

Организация и обеспечение самостоятельной работы.

Цель: закрепление и углубление знаний, полученных на аудиторных занятиях, а также формирование навыков самостоятельного поиска и анализа информации.

Контроль самостоятельной работы:

- входной контроль (тестирование или опрос в начале занятия для проверки подготовки);
- текущий контроль (проверка отчетов по практическим работам, рефератов, презентаций, решение контрольных задач);
- итоговый контроль (экзамен, на котором оценивается уровень усвоения всего материала, в том числе изученного самостоятельно).

Рекомендуемые источники для самостоятельной работы:

1. учебники и учебные пособия по устройству гибридных и электромобилей;
2. официальные руководства по ремонту и техническому обслуживанию (Toyota, Lexus, Hyundai, Kia и др.);
3. онлайн-платформы с интерактивными курсами и симуляторами (например, Electude Simulator Challenge);
4. специализированные автомобильные издания и технические порталы;
5. видеоуроки и вебинары от производителей и авторизованных СТО.

### **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. Основы конструкции и содержания автомобиля. Системы зажигания ДВС. Трансмиссия автомобиля. Подвеска автомобиля. Кн. 2 : учебное пособие : [16+]. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2023. – 300 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=725837> (дата обращения: 20.10.2025). – ISBN 978-5-9729-1412-8. – Текст : электронный.

2. Стуканов, В. А. Основы теории автомобильных двигателей и автомобиля : учебное пособие / В.А. Стуканов. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2021. — 368 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0770-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1229330> (Дата обращения - 22.10.2025)

### **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: 27.10.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Горленко, О. А. Прикладная механика: триботехнические показатели качества машин : учебник для вузов / О. А. Горленко, В. П. Тихомиров, Г. А. Бишутин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 264 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02382-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/562676> (дата обращения: 15.10.2025).

3. 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](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=612418)



4. 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>

5. Ткачева, Г. В., Мастер по ремонту и обслуживанию автомобилей: Ремонт агрегатов и систем автомобиля. Основы профессиональной деятельности : учебное пособие / Г. В. Ткачева, Н. В. Келеменев. — Москва : КноРус, 2025. — 178 с. — ISBN 978-5-406-14489-3. — URL: <https://book.ru/book/957426> (дата обращения: 26.10.2025). — Текст : электронный.

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

1. Образовательная платформа "ЮРАЙТ"
2. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>
3. Электронно-библиотечная система "BOOK.ru"
4. Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM"
5. Электронно-библиотечная система "ЛАНЬ"
6. Электронно-библиотечная система "УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА ОНЛАЙН"
7. Электронно-библиотечная система издательства "Лань" - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>
8. Open Academic Journals Index (ОАИ). Профессиональная база данных - Режим доступа: <http://oaji.net/>
9. Президентская библиотека им. Б.Н.Ельцина (база данных различных профессиональных областей) - Режим доступа: <https://www.prilib.ru/>
10. 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
- □ AutoCAD Mechanical
- □ Компас-3D

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
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. Инжиниринг  
транспортных систем

Год набора на ОПОП  
2022

Форма обучения  
очная

Владивосток 2025

## 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	Тип	Результат	
ПКВ-2.4к : Осуществляет техническую, производственную эксплуатацию транспортных средств на основе знания особенностей конструкции автомобилей, работающих на альтернативных видах топлива	РД 1	Знание	Видов и конструктивных особенностей гибридных трансмиссий (последовательно-параллельной, plug-in и т.д.).	Способность классифицировать тип гибридной системы, объяснить её принцип работы и основные компоненты.
	РД 2	Знание	Устройства основных компонентов гибридного автомобиля (ДВС, электромотор/генератор, батарея, инвертор).	Способность назвать и охарактеризовать функцию каждого основного компонента гибридной силовой установки.
	РД 3	Знание	Правил техники безопасности при работе с высоковольтным и системами (HV).	Знание и соблюдение процедур отключения высоковольтной системы, использования СИЗ и маркировки зоны работ.
	РД 4	Умение	Проводить диагностику основных систем гибридного автомобиля с использованием специального оборудования.	Способность самостоятельно провести диагностику, считать и интерпретировать коды неисправностей.
	РД 5	Умение	Выполнять регламентные работы технического обслуживания гибридных автомобилей.	Правильное выполнение операций ТО (замена охлаждающей жидкости инвертора, обслуживание 12-В батареи и т.д.) в соответствии с регламентом.
	РД 6	Навык	Отработки алгоритма отключения высоковольтной системы перед началом работ.	Быстрое и безошибочное выполнение последовательности действий по обесточиванию высоковольтной цепи.

	РД 7	На вы к	Практического применения д иагностического сканера для считывания данных в реально м времени.	Уверенная работа с оборудов анием, получение и анализ па раметров работы гибридной с истемы.
--	---------	---------------	--	---

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 : Видов и конструктивных особенностей гибридных трансмиссий (последовательно-параллельной, plug-in и т.д.).	1.1. Введение в гибридные технологии. Классификация и общее устройство.	Тест	Тест
РД2	Знание : Устройства основных компонентов гибридного автомобиля (ДВС, электромотор/генератор, батарея, инвертор).	1.2. Конструкция и работа основных компонентов гибридной силовой установки.	Тест	Тест
РД3	Знание : Правил техники и безопасности при работе с высоковольтными системами (HV).	1.3. Безопасность при обслуживании гибридных автомобилей.	Тест	Тест
РД4	Умение : Проводить диагностику основных систем гибридного автомобиля с использованием специального оборудования.	1.5. Диагностика гибридных систем.	Тест	Тест
РД5	Умение : Выполнять регламентные работы технического обслуживания гибридных автомобилей.	1.6. Техническое обслуживание и ремонт гибридных автомобилей.	Тест	Тест
РД6	Навык : Отработки алгоритма отключения высоковольтной системы перед началом работ.	1.3. Безопасность при обслуживании гибридных автомобилей.	Тест	Тест
РД7	Навык : Практического применения диагностического сканера для считывания данных в реальном времени.	1.5. Диагностика гибридных систем.	Тест	Тест

## 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.

Вид учебной деятельности	Максимальное количество баллов
ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ	
Работа на лекционных занятиях	10
Выполнение и защита практических работ	25
Контрольная работа (тестирование) по темам 1...2	15
Контрольная работа (тестирование) по темам 3...4	15
Самостоятельная работа (подготовка реферата/презентации)	15
Итого за текущий контроль (максимум)	80
Экзамен	20
ИТОГО за дисциплину	100

Вид учебной деятельности	Максимальное количество баллов
ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ	
Выполнение контрольной работы (тестирование) на установочной сессии	20
Выполнение и защита отчета по практическим занятиям	30
Выполнение домашнего задания (подготовка реферата/эссе)	20
Работа на лекционных занятиях (посещение)	10
Итого за текущий контроль (максимум)	80
Экзамен (промежуточная аттестация)	20
ИТОГО за дисциплину	100

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, обладает 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, 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 Примеры тестовых заданий

1. Выберите правильный ответ:

Гибридная силовая установка, в которой ДВС и электродвигатель могут работать как совместно, так и по отдельности, приводя автомобиль в движение, называется:

- а) Последовательной  
 б) Параллельной  
 в) Последовательно-параллельной (смешанной)  
 г) Микрогибридной

2. Основная функция инвертора в гибридном автомобиле — это:

- а) Преобразование постоянного тока высоковольтной батареи в переменный для электродвигателя  
 б) Зарядка 12-вольтной аккумуляторной батареи  
 в) Охлаждение высоковольтной батареи  
 г) Преобразование механической энергии ДВС в электрическую

3. Укажите правильную последовательность действий при отключении высоковольтной системы для проведения работ:

1. Надеть средства индивидуальной защиты.
2. Извлечь сервисную высоковольтную вилку.
3. Отсоединить отрицательную клемму 12-вольтной АКБ.
4. Убедиться в отсутствии напряжения в высоковольтной цепи.

- а) 1-2-3-4  
 б) 1-3-2-4  
 в) 3-1-2-4  
 г) 1-4-2-3

4. Система, которая управляет состоянием заряда (SOC), температурой и балансом ячеек высоковольтной батареи, называется:

- а) ECU (ЭБУ двигателя)  
 б) HCU (Главный блок управления)  
 в) BMS (Система управления батареями)  
 г) Инвертор

5. Рекуперативное торможение — это процесс, при котором:

- а) Электродвигатель работает как генератор, преобразуя кинетическую энергию в электрическую  
 б) ДВС заряжает высоковольтную батарею на холостом ходу  
 в) Используется традиционная тормозная система с усилением от электродвигателя  
 г) Происходит подзарядка 12-вольтной АКБ

6. Для проверки высоковольтного кабеля на предмет целостности изоляции и обрыва используется:

- а) Стробоскоп  
 б) Мультиметр в режиме измерения сопротивления  
 в) Компрессометр  
 г) Дым-машина

7. При каком напряжении в высоковольтной системе гибридного автомобиля работы считаются особо опасными?

- а) 12 В  
 б) 24 В  
 в) 42 В  
 г) > 60 В

8. Plug-in гибрид (PHEV) отличается от обычного гибрида (HEV) тем, что:

- а) Имеет более мощный генератор  
 б) Не может двигаться только на электротяге  
 в) Имеет возможность зарядки батареи от внешней электросети  
 г) Не имеет ДВС

9. Основная опасность при работе с высоковольтным оранжевым кабелем — это:

- а) Высокая температура  
 б) Электромагнитное излучение

- в) Поражение электрическим током  
 г) Высокое давление
10. Какой прибор используется для безопасного измерения напряжения в высоковольтной системе?
- а) Стрелочный вольтметр  
 б) Мультиметр с категорией безопасности не ниже CAT III 1000V  
 в) Контрольная лампа  
 г) Пробник-индикатор

Примеры устных вопросов.

1. Опишите принцип работы последовательно-параллельной гибридной силовой установки на примере автомобиля Toyota/Lexus.
2. Каковы основные причины деградации высоковольтной тяговой батареи и как диагностируется ее состояние?
3. Объясните алгоритм действий при обнаружении в салоне автомобиля запаха гари от высоковольтных компонентов.
4. В чем заключаются особенности процедуры замены охлаждающей жидкости инвертора и электродвигателя?
5. Сравните преимущества и недостатки гибридной трансмиссии параллельного и последовательного типа.

*Краткие методические указания*

Методические рекомендации по проведению тестирования и устного опроса:

- тестовые задания направлены на проверку усвоения базовых теоретических знаний по ключевым темам дисциплины. Рекомендуется использовать тесты как для текущего, так и для промежуточного контроля;
- устные вопросы требуют от студента развернутого ответа, умения связывать теоретические положения и демонстрировать понимание принципов работы систем в комплексе. Устный опрос рекомендуется проводить на практических занятиях и на экзамене для оценки глубины усвоения материала.

*Шкала оценки*

Шкала оценивания результатов текущего контроля (для тестовых заданий).

Оценочное количество баллов	Процент от максимального балла	Оценка по пятибалльной шкале
50 и более баллов	91% - 100%	Отлично
40...49 баллов	76% - 90%	Хорошо
25...39 баллов	61% - 75%	Удовлетворительно
Менее 25 баллов	Менее 61%	Неудовлетворительно

Критерии оценки устного ответа:

- «отлично» – ответ полный, логичный, с примерами;  
 «хорошо» – ответ полный, но с незначительными ошибками;  
 «удовлетворительно» – ответ неполный, с ошибками, но основные положения раскрыты;  
 «неудовлетворительно» – ответ отсутствует или не раскрывает суть вопроса.