

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.В.07.01
(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Проектирование гибридных автомобилей
(наименование дисциплины)

Направление
13.03.03 Энергетическое машиностроение

Направленность (профиль)
Проектирование гибридных автомобилей

Форма обучения: Очная

Год набора: 2023

Общая трудоемкость: 11 ЗЕ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	7	8	Итого
Форма контроля	Зачет	КП, экзамен	
Вид занятий			
Лекции	32	24	56
Лабораторные			
Практические	16	12	28
Руководство: курсовой проект		1,5	1,5
Промежуточная аттестация	0.25	0,35	
Контактная работа	56.25	35.65	86.1
Самостоятельная работа	203.75	70.5	
Контроль			
Итого	252	144	396

Рабочую программу составил(и):

доцент, к.т.н. Турбин И.В.

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рецензирование рабочей программы дисциплины:

☐

Отсутствует

☐

Рецензент

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки (специальности)

Срок действия рабочей программы дисциплины до «__»
_____ 20__ г.

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой «Проектирование и эксплуатация автомобилей»

«__» _____ 20__ г.

(подпись)

А.В.Бобровский

(И.О. Фамилия)

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры «Проектирование и эксплуатация автомобилей»

(протокол заседания № ____ от «__» _____ 20__ г.).

1. Цель освоения дисциплины

Цель – получение знаний и практических навыков, позволяющих выпускнику вуза на современном уровне осуществлять проектирование автомобилей с гибридными силовыми установками по следующим направлениям:

- формирование представлений об истории, тенденциях и перспективах развития автомобилей с гибридными силовыми установками, принципах их конструирования;
- формирование устойчивого комплекса знаний о особенностях проектирования автомобилей с гибридными силовыми установками;
- привитие навыков анализа технических решений по выбору конструкции автомобилей с гибридными силовыми установками применительно к проектируемому или модернизируемому автомобилю.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Проектирование автомобилей с гибридными силовыми установками» относится к циклу основных дисциплин направления профессионального цикла.

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: – дисциплины математического и естественнонаучного цикла, профессионального цикла, такие как «Физика», «Высшая математика», «Основы научных исследований», «Информатика», «Системы автоматизированного проектирования», «Теория автомобилей и тракторов» - Высшая математика, «Теоретическая механика», «Конструкция автомобилей», «Теория автоматического управления», «Конструирование и расчет автомобиля», Теория автомобиля».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Проектирование автомобиля», «Конструирование и расчет автомобиля», «Автоматические и автоматизированные трансмиссии».

3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения
ПК-1 Способен проводить проектирование автотранспортных средств и их компонентов	ПК-1.1 Создает концепции АТС и их компонентов на основе анализа технического задания с учетом мировых тенденций в области автомобилестроения (Проектирование автомобилей с гибридными силовыми установками, Управление жизненным циклом автомобиля, Математические методы в задачах проектирования и эксплуатации транспортных средств)	Знать: особенности конструирования и расчета автотранспортных средств и их компонентов
	ПК-1.2 Проводит технико-экономическое обоснований выбора вариантов конструкции АТС и их компонентов (Проектирование автомобилей с гибридными силовыми установками, Управление жизненным циклом автомобиля)	Уметь: организовать подготовку и проведение расчетов
	ПК-1.3 Подготавливает полный комплект конструкторской документации при разработке конструкции АТС и их компонентов (Проектирование автомобилей с гибридными силовыми установками, Управление жизненным циклом автомобиля)	Владеть: навыками использования средств и методов расчета

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения
	<p>ПК-1.4 Оформляет эксплуатационно-техническую документацию на АТС и их компоненты (Проектирование автомобилей с гибридными силовыми установками, Основы технологии производства автомобилей)</p> <p>ПК-1.5 Осуществляет конструкторское сопровождение производства и испытаний АТС и их компонентов (Проектирование автомобилей с гибридными силовыми установками, Основы технологии производства автомобилей)</p> <p>ПК-1.6 Применяет современные системы автоматизированного проектирования при разработке автотранспортных средств и их компонентов (Проектирование автомобилей с гибридными силовыми установками 2, Математические методы в задачах проектирования и эксплуатации транспортных средств)</p> <p>ПК-1.7 Применяет в профессиональной деятельности знания о конструкции и устройстве современных автотранспортных средств и компонентов (Электронные системы управления автомобилей с гибридными силовыми установками)</p> <p>ПК-1.8 Применяет в профессиональной деятельности знания нормативной технической документации, технических регламентов, национальных и международных стандартов в отношении АТС и их компонентов (Проектирование автомобилей с гибридными силовыми установками)</p>	

4. Структура и содержание дисциплины
Проектирование гибридных автомобилей 1

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
			7				
1	Лек	Общие положения		2	-	-	Собеседование
1.1	Лаб	Безопасность конструкции транспортных средств		4	-	-	
1.2	Лаб	Международные и национальные требования безопасности к конструкции транспортных средств		4			
2	Лек	Концептирование		2	-	-	
2.1	Лаб	Предпроектный этап		8	-	-	
2.2	Лаб	Этап разработки проекта технических требований		8	-	-	
3	Лек	Проектирование		2	-	-	
3.1	Лаб	Этап эскизного проекта		8	-	-	
3.2	Лаб	Этап технического задания		8	-	-	
4	Лек	Конструирование		2			
4.1	Лаб	Этап технического проекта		8	-	-	
4.2	Лаб	Этап проверки проекта и доводки конструкции		8	-	-	
4.3	Лаб	Этап утверждения проекта		4	-	-	
5	Лек	Реализация		2	-	-	
5.1	Лаб	Этап начала серийного производства и его сопровождения		4	-	-	
5.2	Лаб	Этап прекращения проекта и утилизации		4	-	-	
Лекции				32			
Лабораторные				16			
Итого:				48			

Проектирование гибридных автомобилей 2

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
			8				
1	Лек	Трансмиссии гибридных транспортных средств					
1.1	Лек	Назначение и требования, предъявляемые к гибридным трансмиссиям. Классификация		1	-	-	
1.2	Лек	Принципы работы гибридных трансмиссий		1	-	-	
	Лаб	Основные принципы и схемы гибридных силовых установок автомобилей		2	-	-	
1.3	Лек	Система управления гибридных трансмиссий		1	-	-	
	Лаб	Элементы управления гибридных трансмиссий		2	-	-	
	Пр	Элементы управления гибридных трансмиссий		4			
2		Особенности гибридных трансмиссий					
2.1	Лек	Последовательная схема гибридной трансмиссии		1	-	-	
	Лаб	Устройство автомобиля с последовательной схемой гибридной трансмиссии		2	-	-	
	Пр	Устройство автомобиля с последовательной схемой гибридной трансмиссии		4			
2.2	Лек	Параллельная схема гибрида с независимыми электромоторами		1	-	-	
	Лаб	Устройство автомобиля с параллельной схемой гибридной трансмиссии		1	-	-	
	Пр	Устройство автомобиля с параллельной схемой гибридной трансмиссии		4			

2.3	Лек	Система управления стартер-генераторной установки		1			
2.4	Лек	Последовательно-параллельная схема гибридной трансмиссии		1	-	-	
	Лаб	Устройство автомобиля с последовательно-параллельной схемой гибридной трансмиссии		1	-	-	
	Пр	Элементы последовательно-параллельной гибридной трансмиссии		4			
2.5	Лек	Подключаемый гибрид		1			
	Лаб	Устройство автомобиля с подключаемой гибридной схемой		1			
2.6	Лек	Тягово-динамические свойства автомобиля с гибридной трансмиссией		1	-	-	
	Пр	Тягово-динамические свойства автомобиля с гибридной трансмиссией		4			
2.7	Лек	Полногибридный силовой агрегат		1			
	Лаб	Работа гибридных трансмиссий		1	-	-	
	Пр	Работа гибридных трансмиссий		4			
2.8	Лек	Микрогибриды — особенности устройства и технологии		0,5	-	-	
	Лаб	Устройство высоковольтной АКБ гибрида и его электрических частей		1	-	-	
2.9	Лек	Применение стартер-генераторной установки в гибридных трансмиссиях		1	-	-	
2.10	Лек	Среднегибридный силовой агрегат		0,5	-	-	
	Лаб	Устройство среднегибридного силового агрегата		1	-	-	
Лекции				24			
Лабораторные							
Практические				12			
Итого:				36			

5. Образовательные технологии

В процессе преподавания дисциплины применяются интерактивные технологии (обучение в процессе общения). Применяемые формы обучения - проблемная лекция, лекция-диалог. Методы обучения: учебная дискуссия, «мозговой штурм», дебаты. Технология контекстного обучения применяется в форме «лекция-ситуация», включающая методы обучения: анализ конкретных (производственных) ситуаций, моделирование ситуаций, дискуссия

6. Методические указания по освоению дисциплины

Изучение материала лекций, выполнение лабораторных и практических работ, выполнение курсового проекта.

7. Оценочные средства

7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
7	ПК-1	Тесты Вопросы к зачету
8	ПК-1	Тесты Вопросы к экзамену

7.2. Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля

7.2.1 Примерная тематика курсового проекта

№ п/п	Темы
Курсовых проектов:	
1.	Двухместный комфортабельный особо компактный городской автомобиль. Разработка передней рычажно-телескопической подвески.
2.	Двухместный комфортабельный особо компактный городской автомобиль. Разработка передней рычажно-телескопической подвески
3.	Влияние форм кузова на аэродинамические характеристики автомобиля
4.	Двухместный особо компактный комфортабельный городской автомобиль. Разработка дизайна интерьера для групп потребителей среднего возраста.
5.	Двухместный комфортабельный особо компактный городской автомобиль. Электромеханический усилитель рулевого управления
6.	Снижение крутильных колебаний в трансмиссии автомобиля применением демпфера, встроенного в маховик двигателя
7.	Двухместный комфортабельный особо компактный городской автомобиль. Разработка панели приборов
8.	Двухместный комфортабельный особо компактный городской автомобиль. Разработка панели приборов
9.	Переднеприводный автомобиль 2 кл. Модернизация передней подвески
10.	Полноприводный легковой автомобиль 2 кл. Модернизации рулевого управления
11.	Влияние навесного оборудования на аэродинамику автомобиля ВАЗ-2170
12.	Переднеприводный легковой автомобиль 2 кл. Модернизация сцепления
13.	Переднеприводный легковой автомобиль 2 кл. Модернизация передней подвески с газонаполненной телескопической стойкой
14.	Двухместный комфортабельный особо компактный городской автомобиль. Разработка каркаса кузова
15.	Двухместный комфортабельный особо компактный городской автомобиль. Разработка панели приборов
16.	Стенд для эргономических испытаний рабочего места водителя. Разработка механизма регулировки сиденья
17.	Переднеприводный легковой автомобиль 2 кл. Модернизация коробки передач
18.	Полноприводный легковой автомобиль 2 кл. Модернизация передней подвески
19.	Двухместный комфортабельный особо компактный городской автомобиль. Разработка каркаса основания платформы
20.	Двухместный комфортабельный особо компактный городской автомобиль. Разработка рулевого управления с механизмом типа "шестерня-рейка" с

	центральным расположением рулевых тяг и расположенного перед передней осью автомобиля
21.	Переднеприводный легковой автомобиль 2 кл. Модернизация коробки передач.
22.	Переднеприводный легковой автомобиль 2 кл. Модернизация привода ведущих колес
23.	Переднеприводный легковой автомобиль 1 кл. Разработка заднего дискового тормозного механизма
24.	Двухместный комфортабельный особо компактный городской автомобиль. Разработка спинки сиденья
25.	Переднеприводный легковой автомобиль 2 кл. Модернизация карданной передачи
26.	Переднеприводный легковой автомобиль 2 кл. Разработка привода сцепления.
27.	Разработка стенда для испытания жесткости задней подвески автомобиля 2 кл.
28.	Двухместный комфортабельный особо компактный городской автомобиль. Разработка рулевого колеса
29.	Исследование изгибных колебаний выпускной системы автомобиля.
30.	Переднеприводный легковой автомобиль 2 кл. Модернизация тормозной системы
31.	Определение коэффициента сопротивления качению автомобилей различных классов
32.	Двухместный комфортабельный особо компактный городской автомобиль. Разработка рулевого управления с механизмом типа "шестерня-рейка" с торцевым расположением рулевых тяг
33.	Стенд для эргономических испытаний рабочего места автомобиля. Разработка общей компоновки и основания стенда.
34.	Стенд для эргономических испытаний рабочего места водителя. Разработка механизма регулировки рычага коробки передач и рычага ручного тормоза
35.	Двухместный комфортабельный особо компактный автомобиль. Разработка навесных узлов кузова - крыло, бампер
36.	Стенд для эргономических испытаний рабочего места водителя. Разработка механизма регулировки рулевого колеса
37.	Переднеприводный легковой автомобиль 2 кл. Модернизация задней подвески.
38.	Двухместный комфортабельный особо компактный городской автомобиль. Разработка задней подвески со связанными рычагами
39.	Переднеприводный легковой автомобиль 2 кл. Модернизация рулевого механизма
40.	Двухместный комфортабельный особо компактный городской автомобиль. Разработка задней двух рычажной подвески
41.	Двухместный комфортабельный особо компактный городской автомобиль. Разработка подушки сиденья
42.	Влияние форм кузова на аэродинамические характеристики легкового автомобиля
43.	Переднеприводный легковой автомобиль 2 кл. Тормозная система с модернизированным вакуумным усилителем
44.	Переднеприводный автомобиль 1 кл. Передняя подвеска с нелинейной упругой характеристикой
45.	Полноприводный автомобиль 2 кл. Разработка коробки передач совмещенной с раздаточной коробкой
46.	Стенд для эргономических испытаний рабочего места водителя. Разработка педального блока для стенда эргономических испытаний рабочего места водителя
47.	Исследование и модернизация задней двери легкового автомобиля с целью повышения жесткости
48.	Разработка стенда с гидроприводом для определения характеристик верхней опоры телескопической стойки передней подвески

49.	Переднеприводный легковой автомобиль 1-го класса. Модернизация коробки передач
50.	Разработка стенда для исследования пневматической подвески автобуса
51.	Переднеприводный легковой автомобиль 2 кл. Модернизация подъема крышки багажника
52.	Переднеприводный легковой автомобиль 1 кл. Модернизация главной передачи
53.	Разработка стенда для испытаний амортизаторов подвески автомобиля
54.	Исследование влияния характеристик амортизаторов на колебания автомобиля
55.	Влияние сухого трения в подвеске автомобиля на вертикальные колебания при переходных режимах
56.	Полноприводный легковой автомобиль 2 кл. Модернизация раздаточной коробки
57.	Исследование вибрации рулевого колеса переднеприводного легкового автомобиля при торможении
58.	Разработка спортивной подвески автомобиля ВАЗ-21106 при подготовке его по группе "Туринг"
59.	Исследование жесткостных и демпфирующих свойств шин на стенде
60.	Исследование влияния шарниров равных угловых скоростей на колебания силового агрегата в процессе трогания автомобиля с места
61.	Городской двухместный легковой автомобиль 1 кл. Разработка дизайна двухобъемного кузова
62.	Исследование влияния характеристик задней подвески полноприводного легкового автомобиля 2 кл. на плавность хода
63.	Исследование влияния параметров двигателя на экономичность автомобиля 1 кл
64.	Легковой автомобиль 2-го класса. Передняя подвеска с фасадной пружиной
65.	Исследование рулевого управления на стенде
66.	Переднеприводный легковой автомобиль 1 кл. Разработка рулевого управления с гидроусилителем
67.	Исследование влияния силы трения в шарнирах равных угловых скоростей на вибронегативность кузова легкового автомобиля
68.	Исследование динамических нагрузок в трансмиссии легкового автомобиля при переключении передач
69.	Разработка стенда для испытания жесткости кузова автомобиля на кручение.
70.	Переднеприводный автомобиль 1 кл. Модернизация механизма привода переключения передач
71.	Исследование процесса включения сцепления при трогании автомобиля с места.
72.	Переднеприводный легковой автомобиль 2-го класса. Разработка независимой задней подвески
73.	Переднеприводный легковой автомобиль 2 кл. Разработка складывающейся крыши
74.	Полноприводный легковой автомобиль 2 кл. Модернизация заднего моста
75.	Спортивный легковой автомобиль 2 кл. Модернизация подвески
76.	Исследование и модернизация опор силового агрегата автомобиля ВАЗ-1118 с целью повышения акустического комфорта
77.	Дорожные испытания шин по оценке влияния на основные эксплуатационные показатели автомобиля
78.	Влияние характеристик амортизаторов на вертикальные колебания автомобиля при установившемся режиме движения
79.	Влияние характеристик амортизаторов на вертикальные колебания автомобиля при переходных режимах движения
80.	Исследование внешнего шума автомобиля ВАЗ-2170

81.	Переднеприводный легковой автомобиль 2 кл. Модернизация подушки безопасности
82.	Исследование звукоизолирующих свойств щитка передка автомобиля CHEVROLET-NIVA
83.	Исследование и доводка опор силового агрегата автомобиля ВАЗ-21048 по виброкомфорту
84.	Дорожные испытания шин по оценке влияния на поведение автомобиля на дорогах с низким коэффициентом сцепления
85.	Разработка устройства для испытания жесткости рулевой колонки
86.	Исследование работы синхронизатора коробки передач при включении передачи
87.	Исследование колебаний силового агрегата переднеприводного легкового автомобиля 2 кл.
88.	Исследование влияния жесткости подвески типа McPherson легкового автомобиля 2 кл.
89.	Стенд для снятия статических нагрузок сервопривода сцепления автомобиля КамАЗ
90.	Инспекционные испытания автомобилей ВАЗ
91.	Оптимизация ряда передаточных чисел коробки передач легкового автомобиля.
92.	Разработка методики контроля верхней опоры амортизаторной стойки легкового автомобиля
93.	Специальный полноприводный легковой автомобиль 2 кл. Модернизация тормозной системы
94.	Переднеприводный легковой автомобиль 2 кл. Спойлер с изменяемой геометрией крыла
95.	Переднеприводный легковой автомобиль 2 кл. Модернизация отопительной установки
96.	Модернизация стенда для исследования процесса включения сцепления
97.	Исследование колебаний в подвеске полноприводного автомобиля 2-го класса при переезде единичной неровности
98.	Исследование оптимального перемещения сидений легкового автомобиля
99.	Экскурсионный вагончик. Разработка привода управления поворотом колес.
100.	Транспортно-техническое средство на базе автомобиля ГАЗ-3302 (ГАЗель). Разработка привода навесных агрегатов

7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр 7

Проектирование гибридных автомобилей 1

№ п/п	Вопросы к зачету
1.	Понятие эскизной компоновки. Цели и задачи эскизной компоновки
2.	Выбор исходных данных для начала проектирования автомобиля
3.	Порядок разработки эскизной компоновки. Результаты эскизной компоновки
4.	Целевые показатели, отражаемые на схеме вместимости и схеме шасси
5.	Понятие, содержание и процедура разработки схемы вместимости

6.	Понятие, содержание и процедура разработки схемы шасси
7.	Основные эргономические параметры автомобиля, исследуемые в процессе эскизной компоновки
8.	Разновидности типов кузовов автомобилей, особенности их компоновочного пространства
9.	Координатная сетка автомобиля. Назначение и примеры базирования автомобиля относительно координатной сетки
10.	Порядок вычисления размерной цепочки автомобиля вдоль оси X. Базовые линейные и угловые размеры, устанавливаемые вдоль оси X автомобиля
11.	Порядок вычисления размерной цепочки автомобиля вдоль оси Y. Базовые линейные и угловые размеры, устанавливаемые вдоль оси Y автомобиля
12.	Порядок вычисления размерной цепочки автомобиля вдоль оси Z. Базовые линейные и угловые размеры, устанавливаемые вдоль оси Z автомобиля
13.	Порядок вычисления объема багажного отделения. Линейные размеры, характеризующие объем и удобство пользования багажным отделением. Трансформация багажного отделения
14.	Порядок разработки эскизной компоновки моторного отсека. Линейные размеры, определяющие габариты моторного отсека
15.	Порядок разработки эскизной компоновки салонного пространства
16.	Понятие общей компоновки. Цели и задачи общей компоновки
17.	Порядок проверки макровыполнимости дизайна экстерьера
18.	Порядок разработки рабочей зоны переднего колеса
19.	Порядок разработки рабочей зоны заднего колеса
20.	Порядок разработки рабочих зон передней и задней буксирных проушин
21.	Проверка дизайна экстерьера на соответствие требованию «защита колес»
22.	Проверка дизайна экстерьера на соответствие требованиям «наружные выступы»
23.	Проверка дизайна экстерьера на соответствие требованиям «обзорности»
24.	Проверка дизайна экстерьера на соответствие требованиям схемы вместимости и шасси
25.	Порядок проверки макровыполнимости дизайна интерьера
26.	Проверка дизайна интерьера на соответствие требованиям активной безопасности по расположению органов управления
27.	Проверка дизайна интерьера на соответствие требованиям пассивной безопасности к лицевым поверхностям элементов интерьера
28.	Понятие снаряженной, конструктивной и полной нагрузки автомобиля
29.	Проверка дизайна интерьера на соответствие требованиям схемы вместимости
30.	Порядок определения зон очистки ветрового стекла
31.	Проверка расположения эффективных точек крепления ремней безопасности
32.	Порядок общей компоновки моторного отсека
33.	Порядок общей компоновки подпольного пространства автомобиля
34.	Порядок общей компоновки интерьера
35.	Порядок общей компоновки каркаса кузова
36.	Компоновка топливного бака. Определение объема топливного бака
37.	Компоновка системы выпуска. Определение объемов дополнительного и основного глушителя
38.	Компоновка запасного колеса. Определение удобства извлечения запасного колеса из ниши
39.	Порядок построения рабочих зон подвижных элементов передней подвески
40.	Порядок построения рабочих зон подвижных элементов задней подвески
41.	Понятие и основные задачи цифрового макета автомобиля

42.	Процедуры управления составом цифрового макета автомобиля
43.	Процедуры оценки качества цифрового макета и его компонентов.
44.	Виды виртуальных проверок на цифровом макете
45.	Понятие CLASH-анализа. Основные процедуры проверки на соответствие требованиям геометрической интеграции
46.	Массовый анализ автомобиля. Использование CAD программ для оценки массы цифрового макета. Оценка сходимости виртуального и реального взвешивания.
47.	Основные жизненные циклы цифрового макета
48.	Порядок цифрового проектирования автомобиля. Утверждение результатов цифрового проектирования.
49.	Основные требования, предъявляемые к рабочему месту водителя. Способы цифрового проектирования рабочего места водителя
50.	Порядок формирования исходных данных для компоновки рабочего места водителя
51.	Понятие параметризации и ее применение при цифровом проектировании рабочего места водителя
52.	Целевые эргономические показатели рабочего места водителя
53.	Порядок компоновки педали акселератора относительно сиденья водителя
54.	Порядок компоновки педали тормоза относительно сиденья водителя
55.	Порядок компоновки педали сцепления относительно сиденья водителя
56.	Порядок компоновки рычага переключения передач относительно сиденья водителя
57.	Порядок компоновки рычага стояночного тормоза относительно сиденья водителя
58.	Порядок разработки рабочих зон рук и ног водителя при проектировании лицевых поверхностей элементов интерьера
59.	Способы цифрового проектирования жизненного пространства переднего пассажира легкового автомобиля
60.	Способы цифрового проектирования жизненного пространства пассажиров второго ряда легкового автомобиля

Семестр 8

Проектирование гибридных автомобилей 2

№ п/п	Вопросы к экзамену
1	Назначение и виды гибридных трансмиссий
2	Гибридные трансмиссии. Принцип работы
3	Преимущества и недостатки гибридных трансмиссий. Тяговая характеристика гибридной трансмиссии
4	Основные принципы и схемы гибридных силовых установок автомобилей
5	Схемы гибридных трансмиссий. Преимущества и недостатки
6	Система управления гибридных трансмиссий
7	Элементы управления гибридных трансмиссий
8	Устройство высоковольтной АКБ гибрида и его электрических частей
9	КПД гибридных силовых установок
10	Стартер-генераторные установки в гибридных трансмиссиях
11	Среднегибридный силовой агрегат
12	Работа гибридных трансмиссий
13	Последовательная схема гибридной трансмиссии

№ п/п	Вопросы к экзамену
14	Привод трансмиссии в последовательных гибридах
15	Привод в действие электрических генераторов от ДВС в последовательных гибридах
16	Заряд аккумуляторной батареи в последовательных гибридах
17	Работа последовательного гибрида при заряженной аккумуляторной батарее
18	Воздействие электродвигателя на трансмиссию в последовательных гибридах
19	Особенности последовательной схемы гибридной трансмиссии
20	Наличие элементов в трансмиссии последовательных гибридов
21	Особенности параллельной схемы гибридной трансмиссии
22	Привод трансмиссии в параллельных гибридах
23	Привод в действие ДВС и электродвигателя в параллельных гибридах
24	Использование электродвигателя одновременно как генератора в параллельных гибридах
25	Параллельная схема гибрида с независимыми электромоторами
26	Подключение элементов в трансмиссии параллельных гибридов
27	Воздействие на трансмиссию в параллельных гибридах ДВС и электродвигателя
28	Выработка энергии по время движения электродвигателем в параллельных гибридах
29	Полногибридный силовой агрегат
30	Работа последовательно-параллельной гибридной трансмиссии
31	Привод трансмиссии в комбинированных гибридах
32	Привод в действие ДВС и электродвигателя в комбинированных гибридах
33	Работа ДВС по зарядке АКБ и приводе трансмиссии в комбинированных гибридах
34	Особенности комбинированной схемы гибридной трансмиссии
35	Использование элементов в трансмиссии комбинированных гибридов
36	Переключение и соединение между двумя состояниями в комбинированных гибридах
37	Подключаемый гибрид особенности устройства
38	Зарядка аккумуляторной батареи в подключаемых гибридах
39	Схема элементов в трансмиссии подключаемых гибридов
40	Привод трансмиссии в подключаемых гибридах
41	Особенности работы подключаемой гибридной трансмиссии
42	Микрогибриды — особенности устройства и технологии
43	Микрогибриды с рекуперацией энергии торможения и автоматикой старт- стоп
44	Особенности привода трансмиссии микрогибридов
45	Оптимизация расхода топлива автомобилей с микрогибридной системой
46	Регенерация энергии при торможении в трансмиссии микрогибридов
47	Системы с мягким гибридным приводом — устройство и особенности
48	Преимущества автомобилей с мягким гибридным приводом
49	Особенности характеристик мощности и крутящего момента автомобилей с мягким гибридным приводом
50	Полный гибридный привод — техническая основа и особенности устройства
51	Тягово-динамические свойства автомобиля с гибридной трансмиссией
52	Характеристики АКБ для гибридных автомобилей
53	Тяговый баланс гибридной трансмиссии. Характеристика тягового электродвигателя
54	Привод дополнительных агрегатов в автомобилях с полным гибридным приводом

7.3.2. Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
7	Зачет	«зачтено»	Работы выполнялись ритмично согласно календарному плану выполнения работы
		«не зачтено»	Не получено четкого полного ответа ни на один из заданных вопросов
	Промежуточное тестирование в середине каждого учебного семестра	«отлично»	Получены правильные ответы на 90% и более тестовых вопросов
		«хорошо»	Получены правильные ответы на 70% тестовых вопросов
		«удовлетворительно»	Получены правильные ответы на более 50% тестовых вопросов
		«неудовлетворительно»	Получены правильные ответы на менее 50% тестовых вопросов

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
8	Экзамен	«отлично»	Получены правильные ответы на 90% и более тестовых вопросов
		«хорошо»	Получены правильные ответы на 70% тестовых вопросов
		«удовлетворительно»	Получены правильные ответы на более 50% тестовых вопросов
		«неудовлетворительно»	Ответ на один вопрос экзаменационного билета, или неточный ответ на два вопроса, все вопросы без ответа

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Обязательная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС ¹
1	Сахно В. П.	Эксплуатационные свойства автомобилей. Тягово-скоростные и тормозные свойства, топливная экономичность	Учебное пособие	2023	ЭБС "Лань"
2	Уханов А. П.	Конструкция автомобилей и тракторов	Учебник	2022	ЭБС "Лань"
3	Чмилъ В. П.	Автотранспортные средства	Учебное пособие	2022	ЭБС "Лань"
4	Ковалевский В. И.	Автомобильные двигатели. Основы теории	Учебное пособие	2022	ЭБС "ZNANIUM.COM"

8.2. Дополнительная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Богатырев А. В.	Тракторы и автомобили	Учебник	2018	ЭБС "ZNANIUM.COM"
2	Беляков В. В.	Автоматические системы транспортных средств	Учебник	2015	ЭБС "ZNANIUM.COM"
3	Виноградов В. М.	Технологические процессы автоматизированных производств	Учебник	2017	ЭБС "ZNANIUM.COM"
4	Черепанов Л. А.	Расчет тяговой динамики и топливной экономичности автомобиля	Учебное пособие	2016	репозиторий ТГУ
5	Ерёмина И.В., Исаев Е.У.	Автоматические коробки передач легковых автомобилей	Учебное пособие	2006	// http://ait.tltsu.ru .

¹ Указывается количество экз. для печатных изданий, для электронных изданий – наименование ЭБС.

8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем²

- Виртуальный проводник по специальности 190201 "Автомобиле- и тракторостроение" на сайте кафедры <http://ait.tltsu.ru>
- Каталог учебников, оборудования, электронных ресурсов [Электронный ресурс]: сайт. - Режим доступа: <http://ndce.edu.ru>;
- Электронно-библиотечная система издательства "Лань"[Электронный ресурс]: сайт. - Режим доступа: <http://www.e.lanbook.com>
- Автомобильная промышленность[Электронный ресурс]: науч.-тех журн. - Москва: Издательство «Машиностроение»,2010-15 — . — Режим доступа к журн.: http://e.lanbook.com/journal/element.php?pl10_id=2070.
- Открытая русская электронная библиотека РГБ (OREL) [Электронный ресурс]: сайт. - Режим доступа: <http://www.orel.rsl.ru>
- Российская государственная библиотека (РГБ), г. Москва [Электронный ресурс]: сайт. - Режим доступа: <http://www.pnb.rsl.ru>.
- Российская национальная библиотека (РНБ), г. Санкт-Петербург [Электронный ресурс]: сайт. - Режим доступа: <http://www.nlr.ru>.
- Производственно-техническая инфраструктура предприятий автомобильного сервиса [Электронный ресурс]: практикум. Учебное пособие/ — Электрон.текстовые данные.— Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2011.— 121 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28388>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
- WebofScience [Электронный ресурс] : мультидисциплинарная реферативная база данных. – Philadelphia: ClarivateAnalytics, 2016– . – Режим доступа : apps.webofknowledge.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- Scopus [Электронный ресурс] : реферативная база данных. – Netherlands: Elsevier, 2004– . – Режим доступа : scopus.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- Elibrary [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Москва : НЭБ, 2000– . – Режим доступа : elibrary.ru. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- SpringerLink [Электронный ресурс] : [база данных]. – Switzerland: SpringerNature, 1842– . – Режим доступа : link.springer.com. – Загл. с экрана. – Яз. англ.
- ScienceDirect [Электронный ресурс] : коллекция электронных книг из-дательства Elsevier. – Netherlands: Elsevier, 2018– . – Режим доступа : sciencedirect.com. – Загл. с экрана. – Яз. англ.
- NEICON[Электронный ресурс] : электронная информация : архив научных журналов. – Москва : НЭИКОН, 2002– . – Режим доступа : neicon.ru/resources/archive. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.

8.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Windows: WinPro 10 RUS Upgrd OLP NL Acdmc	договор № 757 от 04.07.2018, срок действия – бессрочно; контракт № 1653 от 14.12.2018, срок действия – бессрочно
2	Office Standard: Office Stdandard 2013 Russian OLP NL AcademicEdition	договор № 690 от 19.05.2015, срок действия – бессрочно

² Базы данных и информационные справочные системы должны быть актуальны.

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
3	Mirapolis Human Capital Management	лицензионный договор № 234/10/21-К от 19.10.2021, срок действия – до 01.03.2022

8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
1	Учебная аудитория для проведения лабораторных работ. Учебная аудитория для проведения занятий семинарного типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации (Д-309)	Столы ученические двухместные (моноблоки), стол преподавательский, стул преподавательский, экран, доска меловая, процессор, проектор, стенд подвески "Опель"
2	Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации (Д-301)	Столы ученические одноместные, Столы ученические двухместные, экран, переносной проектор, компьютеры, стулья ученические Столы преподавательские, доска аудиторная (меловая)