МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Орский гуманитарно-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Оренбургский государственный университет»
(Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ)

Кафедра машиностроения, энергетики и транспорта

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.3 Рабочие процессы и расчет конструкций автомобилей»

Уровень высшего образования
Бакалавриат

Направление подготовки
23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Профиль
Автомобили и автомобильное хозяйство

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Заочная

Год начала реализации программы
2026

г. Орск, 2026

2248636

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины: формирование знаний по конструированию и расчету автомобилей и его систем; изучение современных методик расчета и конструирования автомобилей, их узлов и агрегатов, что способствует более глубокому пониманию сущности протекающих в них рабочих процессов, пониманию особенностей конструкций отдельных деталей, узлов и агрегатов; формирование навыков исследовательской и проектной работы.

Задачи:

- освоение современных методов расчета автомобилей и их основных узлов и агрегатов;
- знакомство с направлениями и основными тенденциями развития автомобилей в соответствии с современными требованиями к автомобильному транспорту.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: Б1.Д.Б.17 Конструкция автотранспортных средств, Б1.Д.Б.23 Детали машин и основы конструирования, Б1.Д.Б.28 Основы конструкции и расчёта гидравлических и пневматических систем, Б1.Д.Б.31 Силовые агрегаты

Постреквизиты дисциплины: Б2.П.В.П.1 Производственная практика (преддипломная практика)

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения.

Код и наименование формируемых компетенций	**Код и наименование индикатора достижения компетенции**	**Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций**
ПК*-2 Способен к разработке проектных решений по расстановке основного и вспомогательного оборудования технологического комплекса механосборочного участка	ПК*-2-В-3 Готов к участию в составе коллектива исполнителей к разработке транспортных и транспортно-технологических процессов, их элементов и технологической документации ПК*-2-В-4 Способен к освоению технологий и форм организации диагностики, технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	**Знать:** подвижные и неподвижные группы деталей **Уметь:** регулировать фазы клапанного газораспределения **Владеть:** способами пуска двигателя

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачетных единиц (324 академических часа).

Вид работы	**Трудоемкость, академических часов**		
	6 семестр	**7 семестр**	**всего**
Общая трудоёмкость	**180**	**144**	**324**
Контактная работа:	**17,25**	**21**	**38,25**
Лекции (Л)	8	8	16
Практические занятия (ПЗ)	4	6	10
Лабораторные работы (ЛР)	4	4	8
Консультации	1	1	2
Индивидуальная работа и инновационные формы учебных занятий		1,5	1,5
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,5	0,75
Самостоятельная работа: - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий; - выполнение курсового проекта; - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к лабораторным занятиям	**162,75** 142,75 10 10	**123** 67 36 10 10	**285,75** 209,75 36 20 20
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	**экзамен**	**экзамен**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеад. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Типы автомобилей и основные требования к их конструкции	22	1	1		20
2	Основы конструирования автомобилей	23	1		2	20
3	Методы расчета узлов и агрегатов автомобиля	22		2		20
4	Сцепление	13	1		2	10
5	Коробка перемены передач	21	1			20
6	Бесступенчатые передачи	10				10
7	Карданная передача	15	1			14
8	Главная передача	22	1	1		20
9	Дифференциал	11	1			10
10	Привод ведущих колес	21	1			20
	Итого	180	8	4	4	164

Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеад. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
11	Балки мостов	16	1			15
12	Подвеска	16	1			15
13	Тормозное управление	12			2	10

14	Рулевое управление	11	1			10
15	Рамы и кузова	13	1		2	10
16	Кинематика кривошипно-шатунного механизма	12		2		10
17	Динамика кривошипно-шатунного механизма	12		2		10
18	Уравновешивание двигателя	13	1			12
19	Компоновка двигателя и расчет основных деталей на прочность	13	1	2		10
20	Принципы подбора ДВС для автомобиля	13	1			12
21	Перспективы развития автомобиля	13	1			12
	Итого	144	8	6	4	126
	Всего	324	16	10	8	290

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Типы автомобилей и основные требования к их конструкции. Классификация автомобилей. Общие требования к автомобилям. Эксплуатационные требования к автомобилям. Влияние дорожных условий на конструкцию автомобиля. Требования к автомобилям повышенной проходимости.

Раздел 2. Основы конструирования автомобилей. Общие принципы конструирования автомобилей. Стадии проектирования автомобилей. Габаритные размеры автомобилей. Показатели масс. Антропометрические данные автомобиля. Основные схемы компоновки автомобилей. Компоновка легковых автомобилей, грузовых автомобилей, автобусов.

Раздел 3. Методы расчета узлов и агрегатов автомобиля. Нагрузочные и расчетные режимы механизмов автомобиля. Расчет деталей автомобиля на статическую прочность. Методика расчета деталей автомобиля на усталость.

Раздел 4. Сцепление. Конструктивные схемы сцеплений. Основные параметры фрикционных сцеплений автомобиля. Расчет ведомого диска сцепления. Расчет сцепления на удельную работу буксования. Износостойкость и тепловой режим сцепления. Расчет нажимных пружин сцепления, конструктивных элементов ведущего и ведомого дисков, нажимных рычагов. Расчет гасителя крутильных колебаний сцепления. Приводы управления сцеплением. Расчет привода управления сцеплением.

Раздел 5. Коробка перемены передач. Конструктивные схемы механических коробок перемены передач. Определение основных параметров зубчатых зацеплений. Расчет валов коробки перемены передач на совместное действие изгиба с кручением, расчет на жесткость. Расчет подшипников коробки перемены передач на долговечность. Расчет синхронизаторов. Раздаточные коробки.

Раздел 6. Бесступенчатые передачи. Требования к бесступенчатым передачам. Гидродинамические передачи. Типы гидротрансформаторов, их схемы и характеристики. Подбор гидротрансформаторов. Гидрообъемные передачи. Типы гидрообъемных трансформаторов. Компоновка гидрообъемных трансформаторов. Подбор гидроагрегатов. Принцип действия и использование электрических передач.

Раздел 7. Карданная передача. Кинематика шарниров. Определение размеров карданного вала из условия прочности при критической частоте вращения вала. Расчет крестовины карданного шарнира. Подбор игольчатых подшипников крестовины и проверка подшипников на долговечность и тепловой режим.

Раздел 8. Главная передача. Конструктивные схемы главных передач автомобилей. Обеспечение жесткости элементов главной передачи. Определение основных параметров конической зубчатой пары главной передачи. Расчет валов и подшипников главной передачи.

Раздел 9. Дифференциал. Особенности рабочего процесса в шестеренчатых, кулачковых и червячных межосевых симметричных дифференциалах. Кинематические и силовые соотношения в дифференциалах. Особенности прочностных расчетов силовых элементов дифференциалов.

Раздел 10. Привод ведущих колес. Расчетные схемы полуосей автомобилей (полуразгруженные, разгруженные на ¾, полностью разгруженные). Расчет полуосей автомобилей. Расчет подшипников ступиц колес.

Раздел 11. Балки мостов. Нагрузочные режимы балок ведущих мостов. Расчет балок ведущих неуправляемых мостов на прочность. Расчет балок управляемых мостов на прочность. Расчеты основных деталей управляемых мостов на прочность.

Раздел 12. Подвеска. Требования к конструкции подвески. Упругая характеристика подвески и методы обеспечения ее нелинейности. Конструктивные схемы направляющих устройств подвесок. Определение размеров направляющих устройств подвесок. Определение размеров листовых рессор. Расчет пружин. Пневматические упругие элементы подвесок. Угловая жесткость подвесок. Стабилизаторы поперечной устойчивости. Гашение колебаний автомобилей. Амортизаторы.

Раздел 13. Тормозное управление. Конструктивные схемы барабанных тормозных механизмов. Распределение давлений по длине накладок тормозных колодок. Определение тормозных моментов на колодках. Тепловой расчет тормозного механизма. Особенности конструкции и расчет элементов барабанных тормозных механизмов: барабанов, суппортов, колодок, разжимных механизмов регулировочных устройств. Особенности конструкций и расчет дисковых тормозных механизмов. Схемы гидравлических и пневматических тормозных приводов рабочей тормозной системы. Расчет гидравлического привода рабочей тормозной системы. Основы проектирования регуляторов тормозных сил.

Раздел 14. Рулевое управление. Требования к рулевому управлению. Силовые и кинематические передаточные отношения рулевого управления. КПД рулевого управления. Кинематический расчет рулевого привода. Расчет деталей рулевого привода на прочность. Конструктивные схемы рулевых механизмов. Особенности рабочего процесса и расчет винтореечного рулевого механизма. Особенности рабочего процесса и расчет червячно-роликового рулевого механизма. Требования к гидроусилителям рулевого управления. Схемы применения гидроусилителей в рулевом управлении. Расчет силовых цилиндров гидроусилителей. Расчет пружин и реактивных плунжеров распределителей.

Раздел 15. Рамы и кузова. Нагрузки, действующие на рамы и кузова. Требования к конструкции элементов автомобильных рам и кузовов. Особенности расчета автомобильных рам и кузовов.

Раздел 16. Кинематика кривошипно-шатунного механизма. Цель и задачи кинематического расчета кривошипно-шатунного механизма (КШМ). Компоновочные схемы КШМ. Схема центрального КШМ. Аналитическое определение пути, скорости и ускорения поршня.

Раздел 17. Динамика кривошипно-шатунного механизма. Цель и задачи динамического расчета КШМ. Силы давления газов. Приведение масс частей КШМ, силы инерции. Суммарные силы и моменты, действующие в КШМ. Силы, действующие на шатунные шейки коленчатого вала.

Раздел 18. Уравновешивание двигателя. Условия уравновешенности двигателя. Причины неуравновешенности двигателя. Способы уравновешивания двигателя.

Раздел 19. Компоновка двигателя и расчет основных деталей на прочность. Принципы компоновки. Расчетные режимы. Расчет деталей с учетом переменной нагрузки.

Раздел 20. Принципы подбора ДВС для автомобиля. Актуальность проблемы подбора ДВС для автотранспортной техники. Подбор ДВС по критериям типа двигателя, максимальной мощности, частоты вращения коленчатого вала, типа системы охлаждения, экономичности, токсичности, виброакустических характеристик, пусковых качеств и надежности.

Раздел 21. Перспективы развития автомобильных двигателей. Топливоподающая аппаратура бензиновых и газовых двигателей. Топливоподающая аппаратура дизельных двигателей. Модернизация ДВС для применения альтернативных видов топлива. Автомобильные газотурбинные и роторно-поршневые двигатели. Обзор номенклатуры отечественных двигателей для грузовых и легковых автомобилей. Перспективы отечественного и зарубежного автомобильного двигателестроения.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	2	Основы конструирования автомобилей	2
2	4	Сцепление	2

3	13	Тормозное управление	2
4	15	Рамы и кузова	2
		Итого	4

4.4 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Типы автомобилей и основные требования к их конструкции	2
2	3	Методы расчета узлов и агрегатов автомобиля	2
3	8	Главная передача	2
4	16	Кинематика кривошипно-шатунного механизма	4
		Всего	10

4.5 Курсовой проект (7 семестр)

Примерные темы курсового проекта:
1. Разработка механизма сцепления для легкового автомобиля
2. Разработка механизма коробки передач для легкового автомобиля
3. Разработка механизма редуктора ведущего моста для легкового автомобиля
4. Разработка механизма сцепления для грузового автомобиля
5. Разработка механизма коробки перемены передач для грузового автомобиля
6. Разработка механизма сцепления для легкового автомобиля
7. Разработка механизма сцепления для грузового автомобиля
8. Разработка механизма карданной передачи для грузового автомобиля
9. Разработка механизма сцепления для грузового автомобиля
10. Разработка механизма коробки перемены передач для грузового автомобиля

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Клещин Э.В. Рабочие процессы, конструкция и основы расчета двигателей внутреннего сгорания: учебное пособие / Э.В. Клещин, В.П. Гилета; М-во образования и науки Российской Федерации, Новосибирский гос. технический ун-т. – Новосибирск: Новосибирский гос. технический ун-т, 2009. – 254 с. – ISBN 978-5-7782-1335-7

2. Колчин А.И., Демидов В.П. Расчет автомобильных и тракторных двигателей: учебное пособие для вузов. – М.: Машиностроение, 2008. – 496 с.

5.2 Дополнительная литература

1. Нарбут А.Н. Автомобили: рабочие процессы и расчет механизмов и систем: учебник / А.Н. Нарбут. – М.: Академия, 2007. – 256 с.

2. Автомобильные и тракторные двигатели. – В 2 ч.: учебник для вузов / под. ред. И.М. Ленина. – М.: Высшая школа, 1976. – Ч.1. – 368 с.; Ч.2. – 280 с.

5.3 Периодические издания

1. Журнал «АвтоМир»
2. Журнал «Автомобильный транспорт»
3. Журнал «За рулем».

5.4 Интернет-ресурсы

5.4.1 Современные профессиональные базы данных (в том числе международные реферативные базы данных научных изданий) и информационные справочные системы.

1. Научная электронная библиотека (http://elibrary.ru/). Доступ свободный.

5.4.2 Электронные библиотечные системы

1. ЭБС Юрайт (https://urait.ru/)

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Тип программного обеспечения	Наименование	Схема лицензирования, режим доступа
Операционная система	РЕД ОС «Стандартная» для Рабочих станций	Образовательная лицензия от 26.06.2025 г. на 3 года для 250 рабочих мест в рамках соглашения о сотрудничестве с ООО «Ред Софт» № 305/06-22У от 28.06.2022 г.
Альтернативная реализация среды исполнения программ Microsoft Windows для ОС на базе ядра Linux	WINE	Свободное ПО, https://wiki.winehq.org/Licensing
Офисный пакет	LibreOffice	Свободное ПО, https://libreoffice.org/download/license/
Интернет-браузер	Яндекс.Браузер	Бесплатное ПО, https://yandex.ru/legal/browser_agreement/
Программа просмотра электронных документов	Atril	Свободное ПО, является компонентом среды MATE для ОС на базе ядра Linux, https://github.com/matedesktop/atril?tab=GPL-2.0-1-ov-file#readme

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических работ, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. В аудитории имеется персональный компьютер с установленным лицензионным программным обеспечением и мультимедийное оборудование (проектор, экран, звуковые колонки). Данное оборудование активно используется при проведении лекционных занятий.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети «Интернет», и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Орского гуманитарно-технологического института (филиала) ОГУ.

Для проведения лабораторных занятий предназначены лаборатории кафедры машиностроения, энергетики и транспорта. Аудитории оснащены плакатами, макетами, лабораторным оборудованием.

Все перечисленные аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.