

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

**СОГЛАСОВАНО**

Декан ФЭАТ

А.С. Баранов

## **Рабочая программа дисциплины**

Код и наименование дисциплины: **Б1.В.11 «Рабочие процессы узлов и агрегатов автомобилей»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **23.03.03  
Эксплуатация транспортно–технологических машин и комплексов**

Направленность (профиль, специализация): **Автомобили и автомобильное хозяйство**

Статус дисциплины: **часть, формируемая участниками образовательных отношений**

Форма обучения: **заочная**

<b>Статус</b>	<b>Должность</b>	<b>И.О. Фамилия</b>
Разработал	доцент	А.В. Величко
Согласовал	Зав. кафедрой «АиАХ»	А.С. Баранов
	руководитель направленности (профиля) программы	А.С. Баранов

г. Барнаул

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ПК-5	Способность составлять и использовать в практической деятельности нормативно-техническую документацию в области технической эксплуатации автомобильного транспорта	ПК-5.1	Способен анализировать рабочие процессы агрегатов автомобиля и разрабатывать документацию для их технической эксплуатации

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Автотранспортные средства
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы, Преддипломная практика

## 3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 5 / 180

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
заочная	8	8	8	156	30

## 4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Форма обучения: заочная

Семестр: 7

## Лекционные занятия (8ч.)

**1. Сцепление. Коробка передач. Конструкция и расчет. Раздаточная коробка: назначение и типы, требования к раздаточной коробке, конструкция и расчёт. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[4,7,9,10]** Сцепление. Назначение и типы. Требования к сцеплению. Виды сцеплений. Привод управления сцеплением. Двойное сцепление. Расчёт сцепления. Расчёт привода управления сцеплением. Определение основных параметров сцепления. Анализ рабочего процесса сцепления, разработка документации для его технической эксплуатации.

Типы коробок передач. Классификация коробок передач. Конструктивные особенности коробок передач. Требования, предъявляемые к коробкам передач. Определение основных параметров коробок передач. Расчет элементов коробки передач.

Характеристики раздаточных коробок. Устройство раздаточных коробок. Виды конструкций раздаточных коробок. Компонентные схемы раздаточных коробок. Расчет элементов раздаточной коробки.

**2. Карданная передача. Назначение и типы карданных передач и карданных шарниров. Требования к карданной передаче. Конструкция и расчёт карданных передач. Главная передача: назначение и типы главных передач, требования, расчёт. Дифференциал: назначение и типы, расчёт.(1ч.)[2,3,7,8,9,10]** Классификация карданных передач. Нагрузки на карданную передачу. КПД карданных передач. Рабочий процесс карданных шарниров. Кинематика карданных шарниров. Динамика карданного шарнира неравных угловых скоростей. Расчет элементов карданной передачи.

Классификация главных передач. Конструктивные требования к главной передаче. КПД главной передачи. Нагрузки в главных передачах. Расчет элементов главной передачи.

Классификация дифференциалов. Распределение крутящего момента. Конструктивные требования, предъявляемые к дифференциалу. Кинематический анализ дифференциала. Расчет основных элементов дифференциала.

**3. Полуоси: назначение и типы полуосей, требования к полуосям и расчёт. Мосты: назначение и типы, требования. Ведущий и комбинированный мосты. Передний управляемый мост. Поддерживающий мост. Расчёт мостов.(1ч.)[7,9,10]** Классификация полуосей. Конструктивные требования предъявляемые к полуосям. Нагрузки, воспринимаемые полуосями. Конструкторский расчет полуосей.

Классификация мостов. Функциональное деление мостов. Конструктивные различия мостов. Расчет элементов моста.

**4. Подвеска. Назначение, основные устройства и типы. Требования к конструкции подвесок. Упругие и гасящие элементы, конструкция и расчёт. Варианты направляющих элементов. Расчёт подвески.(1ч.)[7,9,10]** Колебания и плавность хода автомобилей. Обзор конструкций подвесок. Классификация

подвесок. Расчет элементов подвески.

**5. Колёса. Назначение и типы. Шины. Требования, типы, конструкция. Ободья, ступица и соединительный элемент колеса. Неуравновешенность и балансировка колёс. Регулирование и контроль давления воздуха в шинах. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[5,7,9,10]** Классификация колес. Основные требования к колесам. Основные требования к шинам. Нормативные требования, предъявляемые к колесам и шинам. Нагрузки на ступицу. Расчет элементов ступицы.

**6. Рулевое управление. Назначение и типы. Рулевой механизм, рулевой привод, рулевые усилители. Конструкции и расчёт элементов рулевого управления. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[7,9,10]** Классификация рулевого управления. Составляющие части рулевого управления. Классификация рулевых механизмов и рулевых приводов. Требования к рулевому управлению. Определение параметров рулевого управления. Кинематический расчет рулевого привода. Расчет элементов рулевого управления.

**7. Тормозные системы. Виды тормозных систем. Требования к тормозным системам. Регуляторы тормозных сил. Антиблокировочные системы. Тормозные системы легковых автомобилей. Тормозные системы грузовых автомобилей с пневмоприводом. Расчет тормозных систем. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[7,9,10]** Классификация тормозных систем. Классификация тормозных механизмов и тормозных приводов. Конструктивные требования и требования безопасности, предъявляемые к тормозным системам. Анализ тормозных механизмов. Расчет элементов тормозной системы.

**8. Несущая система. Назначение и типы несущих систем. Конструкция и расчет рам. Требования к кузовам легковых автомобилей и автобусов. Обтекаемость, обзорность и шумоизоляция кузова.(1ч.)[7,9,10]** Классификация несущей системы. Классификация рам. Классификация кузовов. Нагрузки, воспринимаемые несущей системой. Основные требования к несущей системе.

### **Практические занятия (8ч.)**

**1. Расчет агрегатов трансмиссии {работа в малых группах} (2ч.)[3,4,6,7,8,9,10]** Анализ рабочего процесса сцепления, разработка документации для его технической эксплуатации. Расчет элементов сцепления. Расчет элементов коробки передач. Расчет элементов раздаточной коробки. Расчет элементов карданной передачи. Расчет элементов главной передачи. Расчет основных элементов дифференциала.

**2. Конструкторский расчет полуосей. Расчет мостов(1ч.)[4,9]** Расчет полуосей на статическую прочность и усталость. Расчет ведущего моста. Расчет управляемого моста. Расчет комбинированного моста.

**3. Расчет элементов подвески.(1ч.)[7,9]** Расчет упругих элементов подвески. Расчет направляющих устройств подвески. Расчет амортизаторов.

4. **Расчет элементов ступицы.(1ч.)[7,9]** Расчет подшипников ступиц.
5. **Расчет элементов рулевого управления.(1ч.)[7,9]** Расчет нагрузок и напряжений, действующих в деталях рулевого управления.
6. **Расчет элементов тормозной системы.(1ч.)[7,9]** Расчет тормозных механизмов. Расчет тормозных приводов.
7. **Расчет несущей системы.(1ч.)[1,7,9]** Расчет рамы автомобиля. Расчет кузова.

#### **Лабораторные работы (8ч.)**

1. **Сцепление автомобиля. Коробка передач автомобиля. Раздаточная коробка автомобиля. Карданная передача автомобиля. {работа в малых группах} (2ч.)[3,4,7,9]** Изучение конструкций сцепления. Анализ рабочего процесса сцепления, разработка документации для его технической эксплуатации. Определение основных параметров сцепления.  
Определение основных параметров коробок передач и раздаточных коробок.  
Определение нагрузки на карданную передачу. Определение КПД карданных передач. Изучение рабочего процесса карданных шарниров. Изучение кинематики карданных шарниров.
2. **Главная передача автомобиля. Дифференциал.(1ч.)[2,7,8,9]** Определение КПД главной передачи. Изучение нагрузок в главных передачах.  
Изучение распределения крутящего момента. Изучение конструктивных требований, предъявляемых к дифференциалу. Кинематический анализ дифференциала.
3. **Полуоси. Мосты. Назначение и типы мостов.(1ч.)[7,9]** Изучение нагрузок, воспринимаемых полуосями. Изучение конструктивных видов и типов мостов. Функциональное деление мостов.
4. **Подвеска автомобиля. Колёса и шины.(1ч.)[7,9]** Изучение колебаний и плавности хода автомобилей. Изучение конструкций подвесок.  
Изучение конструктивных особенностей колес и шин.
5. **Рулевое управление.(1ч.)[7,9]** Изучение составляющих частей рулевого управления. Изучение рулевых механизмов и рулевых приводов. Определение параметров рулевого управления. Кинематический расчет рулевого привода.
6. **Тормозные системы автомобиля.(1ч.)[7,9]** Изучение тормозных механизмов и тормозных приводов. Проведение анализа тормозных механизмов.
7. **Несущая система автомобиля.(1ч.)[7,9]** Изучение видов несущих систем автомобиля. Изучение нагрузок воспринимаемых несущей системой.

#### **Самостоятельная работа (156ч.)**

1. **Проработка теоретического материала (учебной, методической литературы, интернет-источников)(75ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11]** Конструкция и свойства автомобиля. Требования к конструкции автомобиля. Применяемые к автомобилям производственные, эксплуатационные, потребительские требования и требования безопасности. Виды ограничений автомобилей. Понятие о

взаимозаменяемости и ее видах. Взаимозаменяемость деталей и узлов.  
Расчёт сцепления. Расчёт привода управления сцеплением.  
Коробка передач: конструкции и расчет. Раздаточная коробка: конструкция и расчёт. Конструкция карданных передач. Расчёт карданных передач.  
Расчёт главной передачи. Расчёт дифференциалов.  
Требования к полуосям и расчёт полуосей. Расчёт мостов.  
Колёса: назначение и типы. Шины: требования, типы, конструкция.  
Расчет подвески.  
Конструкции и расчёт элементов рулевого управления.  
Расчет тормозных систем. Конструкция и расчет рам.

- 2. Подготовка к лабораторным работам(32ч.)[1,4,5,6,7,8,9,10,11]**
- 3. Подготовка к практическим занятиям(32ч.)[1,4,5,6,7,8,9,10,11]**
- 4. Выполнение контрольной работы(8ч.)[1,7,9,10]**
- 5. Подготовка к промежуточной аттестации.(9ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11]**

## **5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Величко, А.В. Методические указания по расчёту узлов и агрегатов автомобилей по курсу «Современные и перспективные конструкции ТиТТМО» / А.В. Величко, А.С. Павлюк.- Барнаул, Алт.гос.техн.ун-т, 2020. - 35 с. - Режим доступа: [http://elib.altstu.ru/eum/download/ajax/Pavlyuk\\_RUAA\\_mu.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/ajax/Pavlyuk_RUAA_mu.pdf)

2. Величко, А.В. Расчет дифференциалов автомобилей. Методические указания к курсовому проекту по курсу «Современные и перспективные конструкции ТиТТМО» / А.В. Величко, А.С. Павлюк. - Барнаул, Алт.гос.техн.ун-т, 2015. - 32 с. - Режим доступа: [http://elib.altstu.ru/eum/download/ajax/Pavlyuk\\_rda.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/ajax/Pavlyuk_rda.pdf)

3. Величко, А.В. Расчет карданных передач. Методические указания к курсовому проекту по курсу «Современные и перспективные конструкции ТиТТМО»/ А.С.Павлюк, А.В.Величко; Алт. гос. техн. ун-т им. И.И.Ползунова. - Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2015. - 50 с. - Режим доступа: [http://elib.altstu.ru/eum/download/ajax/Pavlyuk\\_kardan.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/ajax/Pavlyuk_kardan.pdf)

4. Величко, А.В. Расчет коробок передач автомобилей. Методические указания к курсовому проекту по курсу "«Современные и перспективные конструкции ТиТТМО» / А.С.Павлюк, А.В.Величко; Алт. гос. техн. ун-т им. И.И.Ползунова. - Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2015. - 36с. - Режим доступа: [http://elib.altstu.ru/eum/download/ajax/Pavlyuk\\_ras\\_kor.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/ajax/Pavlyuk_ras_kor.pdf)

5. Павлюк, А.С. Методические указания по расчёту оценочных показателей эксплуатационных свойств автомобилей по курсу «Конструкция и

эксплуатационные свойства ТиТТМО» / А.С.Павлюк, А.В.Величко; Алт.гос.техн.ун-т им.И.И.Ползунова – Барнаул: изд-во АлтГТУ, 2020 -30 с. - Режим доступа: [http://elib.altstu.ru/eum/download/aiax/Pavlyuk\\_RaschOPESA\\_mu.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/aiax/Pavlyuk_RaschOPESA_mu.pdf)

6. Павлюк, А.С. Экспериментальные методы и определения оценочных показателей эксплуатационных свойств автомобилей. Методические указания к лабораторным работам по курсу «Конструкция и эксплуатационные свойства ТиТТМО» /А.С.Павлюк, А.В.Величко; Алт. гос. техн. ун-т им. И.И.Ползунова – Барнаул: Издво АлтГТУ, 2020. -37с. - Режим доступа: [http://elib.altstu.ru/eum/download/aiax/Pavlyuk\\_OcPokESA\\_LR\\_mu.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/aiax/Pavlyuk_OcPokESA_LR_mu.pdf)

## **6. Перечень учебной литературы**

### **6.1. Основная литература**

7. Величко, А.В. Автомобиль. Анализ конструкций, элементы расчета: учебное пособие. - Барнаул, Алт.гос.техн.ун-т, 2016. - 195 с. - Режим доступа: <http://elib.altstu.ru/eum/download/aiax/Velichko-avto.pdf>

8. Павлюк, А.С. Главная передача: учебное пособие по курсу "Автомобили" / А.С. Павлюк, А.В. Величко. - Барнаул: Изд-во АлтГТУ. - 2020. - 43 с. - Режим доступа: [http://elib.altstu.ru/eum/download/aiax/Pavlyuk\\_GPA\\_AKR\\_up.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/aiax/Pavlyuk_GPA_AKR_up.pdf)

9. Сафиуллин, Р. Н. Конструкция, расчет и эксплуатационные свойства транспортных средств : учебник / Р. Н. Сафиуллин, А. С. Афанасьев, Р. Р. Сафиуллин. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2018. – 314 с. : ил., схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493346>

### **6.2. Дополнительная литература**

10. Савич, Е. Л. Устройство автомобилей : учебное пособие / Е. Л. Савич, А. С. Гурский, Е. А. Лагун. – 2-е изд., стер. – Минск : РИПО, 2020. – 449 с. : ил., схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=497509>

## **7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

11. Ассоциация автомобильных инженеров [Электронный ресурс]: офиц. сайт. – Электрон.дан. – Режим доступа: <http://autoengineer.org/>

## **8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на

кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

## **9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

<b>№пп</b>	<b>Используемое программное обеспечение</b>
1	LibreOffice
2	Windows
3	Антивирус Kaspersky

<b>№пп</b>	<b>Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы</b>
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы ( <a href="http://Window.edu.ru">http://Window.edu.ru</a> )
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. ( <a href="http://нэб.рф/">http://нэб.рф/</a> )

## **10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
учебные аудитории для проведения учебных занятий
помещения для самостоятельной работы

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».