

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

**СОГЛАСОВАНО**

Декан ФЭАТ  
Баранов

А.С.

## **Рабочая программа дисциплины**

**Код и наименование дисциплины: Б1.О.12 «Конструирование и расчет автомобилей»**

**Код и наименование направления подготовки (специальности): 23.04.02**

**Наземные транспортно-технологические комплексы**

**Направленность (профиль, специализация): Проектирование автомобилей**

**Статус дисциплины: обязательная часть**

**Форма обучения: очная**

<b>Статус</b>	<b>Должность</b>	<b>И.О. Фамилия</b>
Разработал	заведующий кафедрой	С.А. Коростелев
Согласовал	Зав. кафедрой «НТТС»	С.А. Коростелев
	руководитель направленности (профиля) программы	Ю.А. Шапошников

г. Барнаул

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

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ОПК-1	Способен ставить и решать научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных и математических моделей с учетом последних достижений науки и техники	ОПК-1.2	Способен формулировать и решать задачи в сфере конструирования автомобилей

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Математическое моделирование в профессиональной деятельности, Методы повышения топливо-экономических показателей автомобилей, Разработка и реализация инженерных проектов
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Конструкторская практика, Методы оптимизации конструкций автомобилей, Проектирование автомобилей, Расчет и проектирование ходовой части автомобилей, Численные методы расчета конструкций автомобилей

**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: 6 / 216

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	
очная	16	0	32	168	68

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

Форма обучения: очная

## *Семестр: 2*

### **Лекционные занятия (16ч.)**

- 1. Классификация автомобилей, компоновка, требования к автомобилям, технические характеристики. Нагрузочные режимы агрегатов автомобиля. Расчетные нагрузочные режимы {беседа} (1ч.)[4,5]**
- 2. Постановка и решение задачи конструирования и расчета сцепления с применением математических моделей.(1ч.)[4,5]**
- 3. Постановка задачи конструирования и расчета коробки передач и раздаточной коробки автомобиля. Методы решения. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[2,4,5,6]**
- 6. Постановка и решение задачи конструирования карданной передачи.(1ч.)[4,5,6]**
- 7. Постановка и решение задачи конструирования и расчета механизма распределения мощности автомобиля {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[2,4,5,6]**
- 8. Постановка и решение задачи конструирования и расчета главной передачи автомобиля(1ч.)[2,4,6]**
- 9. Постановка и решение задачи конструирования и расчета ведущего моста автомобиля {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[3,4]**
- 11. Постановка и решение задачи конструирования и расчета подвески автомобиля {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[1,4,5]**
- 13. Постановка и решение задачи выбора шин и колес автомобиля(1ч.)[4,5,6]**
- 14. Применение математических моделей на основе теории упругости к решению задач конструирования и расчета несущей системы автомобиля(2ч.)[3,4]**
- 15. Постановка и решение задачи конструирования и расчета рулевого управления автомобиля(1ч.)[4,5]**
- 16. Постановка и решение задачи конструирования и расчета тормозного управления автомобиля(1ч.)[4,5]**

### **Практические занятия (32ч.)**

- 1. Сцепления. Постановка и решение задачи выбора конструктивных параметров. {работа в малых группах} (4ч.)[4] Проектировочный расчет муфты сцепления (определение основных размеров сцеплений, проверка по допускаемым удельным давлениям, тепловой нагруженности пары трения, оцениваемой удельной работой буксования, температурой нагревания деталей сцепления).**
- 2. Сцепления. Применение математических моделей для оценки прочности и износостойкости.(4ч.)[3,4] Прочностной расчет деталей конкретных муфт сцепления и сравнение их с допускаемыми величинами.**
- 3. Коробки передач автомобилей. Применение математических моделей для**

оценки долговечности зубчатых зацеплений {работа в малых группах} (4ч.)[4] Расчет зубьев КП на выносливость при изгибе зубьев по переходным поверхностям и на контактную выносливость активных поверхностей зубьев.

4. Расчет валов КП. Применение математических моделей для оценки прочности, жесткости и долговечности валов коробки передач автомобиля.(4ч.)[4,5] Определить силы действующие на вал коробки передач. Определить силы реакции в опорах вала. Составить расчетную схему. Построить эпюры сил и моментов. Определить напряжения, действующие в сечении вала. Выбрать наиболее опасное сечение. Оценить влияние конструктивных параметров вала на концентрацию напряжений. Выполнить расчет вала на прочность, жесткость выносливость.

5. Подшипники качения коробок передач. Постановка и решение задачи выбора.(4ч.)[4,5] Составить расчетную схему. Определить силы действующие на опоры. Учитывая величину радиальных и осевых сил выбрать тип подшипника качения. Оценить время работы автомобиля на каждой передаче и соответствующие величины радиальных и осевых сил определить эквивалентную нагрузку на подшипник и определить его долговечность.

6. Планетарные коробки передач. Постановка и решение задачи проектирования. {работа в малых группах} (4ч.)[4,5] Составить кинематическую схему для планетарного ряда в зависимости от того, что является ведущим, ведомым и тормозным элементом. Построить план скоростей. Определить прямого или обратного хода, ускоряющая или замедляющая. Определить передаточное число от ведущего элемента к ведомому через характеристику ряда.

Определить теоретическое и практическое изменение величины передаточного числа. Нарисовать схему и определить все моменты, т.е. ведомый и тормозной в зависимости от ведущего момента.

8. Карданные передачи. Постановка и решение задачи проектирования.(2ч.)[4,5] В зависимости от исходных данных рассчитать на прочность все основные детали карданной передачи, определить критическую частоту вращения карданного вала.

9. Карданная передача с шарнирами равных угловых скоростей.(2ч.)[4,5] Сделать графическое изображение шарнира, его кинематическую схему. Описать работу шарнира, доказать равенство угловых скоростей на валах.

10. Выполнить расчет на прочность и жесткость методом конечных элементов с применением ЭВМ элементов несущей системы автомобиля(4ч.)[3,4] По конструкторской документации создать модель рамы в графическом редакторе. Проанализировать силы и моменты, действующие на раму автомобиля в различных условиях движения. Составить расчетную схему. Задать граничные условия. Выбрать тип конечного элемента для расчета. Создать сетку конечных элементов для расчета с учетом конструктивных особенностей конструкции рамы. Задать характеристики материала. Выполнить расчет. Проанализировать распределение полей напряжений, деформаций и перемещений. Сделать выводы и предложения по

совершенствованию конструкции рамы.

### Самостоятельная работа (168ч.)

1. Подготовка к текущим занятиям, самостоятельное изучение материала(28ч.)[2,3,4,5,6]
  2. Подготовка к текущему контролю успеваемости(28ч.)[2,4,5,6]
  3. Выполнение курсовой работы(76ч.)[1,2,3,4,5,6]
  4. Подготовка к промежуточной аттестации (экзамен)(36ч.)[1,2,3,4,5,6]
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. Проектирование индивидуальных подвесок автомобиля

Якименко А.Е. (НТТС) Дрючин А.Н. (НТТС)

2019 Методические указания, 910.00 КБ

Дата первичного размещения: 01.03.2019. Обновлено: 01.03.2019.

Прямая

ссылка:

[http://elib.altstu.ru/eum/download/ntts/Yakimenko\\_ProjIndPodvAut\\_mu.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/ntts/Yakimenko_ProjIndPodvAut_mu.pdf)

2. Тягово-динамический расчет автомобиля с применением ЭВМ

Коростелев С.А. (НТТС) Беседин Л.Н. (НТТС)

2012 Методические указания, 605.00 КБ

Дата первичного размещения: 04.09.2015. Обновлено: 29.03.2016.

Прямая

ссылка:

[http://elib.altstu.ru/eum/download/ntts/Korostelev\\_tdra.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/ntts/Korostelev_tdra.pdf)

### 6. Перечень учебной литературы

#### 6.1. Основная литература

3. Павленко, А.П. Аналитические и численные методы прочностного анализа и проектирования автомобильных конструкций : учебное пособие / А.П. Павленко, В.Н. Никишин ; Казанский федеральный университет, Набережночелнинский институт. – Казань : Казанский федеральный университет (КФУ), 2015. – 130 с. : ил.,табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL:

<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480119> (дата обращения: 03.12.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-00019-375-4. – Текст : электронный.

4. 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. – 313 с. : ил., схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493346> (дата обращения: 03.12.2020). – ISBN 978-5-4475-9658-3. – DOI 10.23681/493346. – Текст : электронный.

## 6.2. Дополнительная литература

5. Уханов, А. П. Конструкция автомобилей и тракторов : учебник / А. П. Уханов, Д. А. Уханов, В. А. Голубев. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 188 с. – ISBN 978-5-8114-4582-0. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/122188> (дата обращения: 03.12.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

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

6. **Единое окно доступа к образовательным ресурсам**  
<http://window.edu.ru/>

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.

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.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	LibreOffice
2	Windows

<b>№пп</b>	<b>Используемое программное обеспечение</b>
3	Антивирус Kaspersky

<b>№пп</b>	<b>Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы</b>
1	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».