

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.В.ДВ.2.2 «Методы оптимизации конструкций автомобилей»**

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

**Наземные транспортно-технологические комплексы**

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

**Статус дисциплины: элективные дисциплины (модули)**

**Форма обучения: очная**

| <b>Статус</b> | <b>Должность</b>                                   | <b>И.О. Фамилия</b> |
|---------------|--|---------------------|
| Разработал    | преподаватель                                      | А.Ю. Мясников       |
| Согласовал    | Зав. кафедрой «НТТС»                               | С.А. Коростелев     |
|               | руководитель направленности<br>(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   |
|-------------|---|-----------|---|
| ПК-1        | Способен выбирать критерии оценки проектируемых узлов и агрегатов с учетом требований надежности, технологичности, безопасности и конкурентоспособности | ПК-1.3    | Анализирует результаты проектирования и рекомендацию по изменению конструкции |

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

|   |  |
|---|--|
| Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.                 | Надежность автомобилей, Проектирование автомобилей, Теория автомобилей, Численные методы расчета конструкций автомобилей |
| Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения. | Выпускная квалификационная работа, Конструкторская практика, 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: 3 / 108

Форма промежуточной аттестации: Зачет

| Форма обучения | Виды занятий, их трудоемкость (час.) |                     |                      |                        | Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час) |
|----------------|--------------------------------------|---------------------|----------------------|------------------------|---|
|                | Лекции                               | Лабораторные работы | Практические занятия | Самостоятельная работа |   |
| очная          | 0                                    | 0                   | 32                   | 76                     | 43  |

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

Форма обучения: очная

Семестр: 3

Практические занятия (32ч.)

1. Основы оптимизации. {творческое задание} (6ч.) [1,2,3,5,8] Применение

метода: функции одной переменной, функции  $n$  переменных, выпуклость - вогнутость; целевая функция, проектные параметры, поиск минимума и максимума, пространство проектирования, ограничения-равенства, ограничения-неравенства, ограничения на варьируемые параметры, функциональные ограничения, для оптимизации конструкции и анализа результатов проектирования.

2. Методы прямого поиска функции одной переменной. {творческое задание} (8ч.)[1,3,5,8] Применение метода: прямого поиска функции, пассивного поиска, деления отрезка пополам, Фибоначчи, золотого сечения, а также выявление эффективности методов прямого поиска, для оптимизации конструкции и анализа результатов проектирования.

3. Методы прямого поиска для функций  $n$  переменных. {творческое задание} (6ч.)[1,3,5,8] Применение методов: покоординатного спуска; тестовых функций Розенброка, Пауэлла; Хука-Дживса (алгоритм и блок-схема); Нелдера-Мида (алгоритм и блок-схема), для оптимизации конструкции и анализа результатов проектирования.

4. Градиентные методы поиска для функций  $n$  переменных. {творческое задание} (6ч.)[1,3,5,8] Применение методов: наискорейшего спуска (алгоритм и блок-схема); Флетчера-Ривса (алгоритм и блок-схема), для оптимизации конструкции и анализа результатов проектирования.

5. Методы поиска для функций  $n$  переменных при наличии ограничений. {творческое задание} (6ч.)[1,2,3,4,5,8] Применение метода: Бокса (алгоритм и блок-схема); штрафных функций (алгоритм и блок-схема), для оптимизации конструкции и анализа результатов проектирования.

#### Самостоятельная работа (76ч.)

6. Подготовка к текущим занятиям, самостоятельное изучение материала {тренинг} (25ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13]

7. Выполнение отчетов по практическим работам. {творческое задание} (25ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13]

8. Подготовка к промежуточной аттестации {творческое задание} (26ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13]

#### 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. Коростелев, С.А. Методы одномерной оптимизации [Текст]: методические указания по выполнению лабораторной работы по дисциплине,

«Методы оптимизации конструкций автомобилей», «Методы оптимизации конструкций транспортно-технологических средств», «Моделирование наземных транспортно-технологических комплексов (семинар)» методические указания для студентов специальности «Наземные транспортно-технологические средства» и направления «Наземные транспортно-технологические комплексы»/ С.А. Коростелев, А.Ю. Мясников, А.В. Собачкин // Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2020.- 18 с. – Прямая ссылка: [http://elib.altstu.ru/eum/download/ntts/Korostelev\\_M00\\_mu.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/ntts/Korostelev_M00_mu.pdf).

## 6. Перечень учебной литературы

### 6.1. Основная литература

2. Рычков, С. П. Моделирование конструкций в среде Femap with NX Nastran : справочник / С. П. Рычков. – Москва : ДМК Пресс, 2013. – 784 с. – ISBN 978-5-94074-638-6. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/4814> (дата обращения: 03.02.2021). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Амосов, А. А. Вычислительные методы : учебное пособие / А. А. Амосов, Ю. А. Дубинский, Н. В. Копченова. – 4-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2014. – 672 с. – ISBN 978-5-8114-1623-3. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/42190> (дата обращения: 03.02.2021). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

### 6.2. Дополнительная литература

4. Алямовский, А. А. COSMOSWorks. Основы расчета конструкций на прочность в среде SolidWorks : справочник / А. А. Алямовский. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : ДМК Пресс, 2010. – 784 с. – ISBN 978-5-94074-582-2. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/1318> (дата обращения: 03.02.2021). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Пантелеев, А. В. Методы оптимизации в примерах и задачах : учебное пособие / А. В. Пантелеев, Т. А. Летова. – 4-е изд., испр. – Санкт-Петербург : Лань, 2015. – 512 с. – ISBN 978-5-8114-1887-9. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/67460> (дата обращения: 03.02.2021). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Андреев, В. К. Математические модели механики сплошных сред : учебное пособие / В. К. Андреев. – Санкт-Петербург : Лань, 2015. – 240 с. – ISBN 978-5-8114-1998-2. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/67464> (дата обращения: 03.02.2021). – Режим

доступа: для авториз. пользователей.

7. Колбин, В. В. Специальные методы оптимизации / В. В. Колбин. – Санкт-Петербург : Лань, 2014. – 384 с. – ISBN 978-5-8114-1536-6. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/41015> (дата обращения: 03.02.2021). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

8. Демидович, Б. П. Численные методы анализа. Приближение функций, дифференциальные и интегральные уравнения : учебное пособие / Б. П. Демидович, И. А. Марон, Э. З. Шувалова. – 5-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2010. – 400 с. – ISBN 978-5-8114-0799-6. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/537> (дата обращения: 03.02.2021). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

9. Киреев, В. И. Численные методы в примерах и задачах : учебное пособие / В. И. Киреев, А. В. Пантелеев. – 4-е изд., испр. – Санкт-Петербург : Лань, 2015. – 448 с. – ISBN 978-5-8114-1888-6. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/65043> (дата обращения: 03.02.2021). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

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

10. Коростелев С.А. Расчет напряженно-деформированного состояния плоских конструкций (FemPlos)/ С.А. Коростелев, Д.Ю. Каширский// Свидетельство об официальной регистрации программы для ЭВМ № 2004610065 Зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ 05.01.2004г.

11. Коростелев С.А. Определение напряженно-деформированного состояния резиновых элементов резинометаллического шарнирного соединения гусеничного движителя после сборки (RMSbSb)/С.А. Коростелев//Свидетельство об официальной регистрации программ для ЭВМ № 2006611128 от 29.03.2006

12. Коростелев С.А. Определение механических характеристик резиновых элементов резинометаллического шарнира гусеничного движителя при статическом нагружении (RMSbMS) / С.А. Коростелев//Свидетельство об официальной регистрации программ для ЭВМ №2006612761 от 04.08.2006

13. Коростелев С.А. Программа для ЭВМ: Определение динамических нагрузок в шарнирном соединении траков гусеничной цепи. (DTGak) / С.А. Коростелев, А.Ф. Вербилков, В.В. Ковалев //Свидетельство об официальной регистрации программы для ЭВМ № 2007610029 Федеральной службы по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам. Зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ 9 января 2007 года

## **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                              |
| 3   | Антивирус Kaspersky                  |

| №пп | Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы  |
|-----|--|
| 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**

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы |
|---|
| 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».