

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.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**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	научный сотрудник	А.Ю. Мясников
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
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 рекомендует 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_MOO_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. (DTrak) / С.А. Коростелев, А.Ф. Вербилов, 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.

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.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	LibreOffice
2	Windows
3	Антивирус Kaspersky

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы (http://Window.edu.ru)
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. (http://нэб.рф/)

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».