Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 23.05.2026 08:31:39
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1a8

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Передовая инженерная школа технологического лидерства ФДР

УТВЕРЖДАЮ
Директор
_____ /П.Итурралде /
«26» февраля 2026г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Технологии виброакустического анализа автомобиля

Направление подготовки
27.04.04. Управление в технических системах

Профиль
Беспилотные автомобили

Квалификация
магистр

Формы обучения
очная

Москва, 2026 г.

Разработчик(и):

профессор, д.т.н., доцент  /С.С. Шадрин/

Согласовано:
Отдел организации
и управления учебным
процессом  /Д.Т.Хамдамова/

Руководитель
образовательной программы
профессор, д.т.н., доцент  /С.С. Шадрин/

Содержание

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине 4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы 5
3. Структура и содержание дисциплины 5
3.1 Виды учебной работы и трудоемкость 5
Раздел 1. Методологические основы математического моделирования и оптимизации транспортных процессов 6
Тема 2. Основы построения математических моделей транспортных процессов 7
Раздел 2. Математические модели и методы оптимизации транспортных процессов 7
Тема 2. Математические модели и целевые функции 7
Тема 4. Решение оптимизационных задач 7
Тема 5. Задачи линейного программирования 7
Тема 6. Геометрическое программирование 7
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение 8
5. Материально-техническое обеспечение 10
6. Методические рекомендации 10
7. Фонд оценочных средств 12

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Цель работы —является практика применения методов рационального перераспределения ограниченных ресурсов в моделях функционирования систем. Под ресурсами понимаются свойства, объективно присущие исследуемым системам. Методы изменения свойств системы с целью повышения её функциональности известны как методы оптимизации.

Задачи:

- освоение и использование аппарата математического моделирования транспортных процессов;
- ознакомление с методиками моделирования транспортных систем доставки грузов, определения потребности в транспортных средствах, расчета оптимальных сроков и маршрутов движения;
- применение методов оптимизации при организации перевозок в рыночных условиях с учетом трудовых, материальных, техникоэксплуатационных и организационных ограничений;

привитие у студентов навыков исследования и анализа.

Обучение по дисциплине «Проектный оптимизационный анализ автомобиля» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	**Индикаторы достижения компетенции**
УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	ИУК-2.1. Разрабатывает концепцию управления проектом на всех этапах его жизненного цикла в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель и пути достижения, задачи и способы их решения, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения. ИУК-2.2. Разрабатывает план реализации проекта в соответствии с существующими условиями, необходимыми ресурсами, возможными рисками и распределением зон ответственности участников проекта. ИУК-2.3. Осуществляет мониторинг реализации проекта на всех этапах его жизненного цикла, вносит необходимые изменения в план реализации проекта с учетом количественных и качественных параметров достигнутых промежуточных результатов.
ПК-1 Способен проводить проектно-конструкторское сопровождение	ИПК-1.1. Знает основные принципы и методы оптимизации решений в задачах исследования операций;

производства и испытаний ВТС и их компонентов	ИПК-1.2. Умеет составлять математические модели транспортных процессов; ИПК-1.3. Владеет методами математического анализа, математической статистики, линейного программирования, имитационного моделирования транспортных процессов.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к числу элективных дисциплин блока Б1. «Дисциплины (модули)».

Дисциплина взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ОП:

– Математическое моделирование и исследование движения автомобиля в среде «Matlab»
– Постановка инженерного мышления.
– Электрические транспортные средства
– Производственная практика (преддипломная)

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (288 часа).

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость
(по формам обучения)

3.1.1. Очная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры
			3
1	**Аудиторные занятия**	**36**	36
	В том числе:		
1.1	Лекции		
1.2	Семинарские/практические занятия		
1.3	Лабораторные занятия		36
2	**Самостоятельная работа**	**144**	144
3	**Промежуточная аттестация**		
		Экзамен	
	Итого	**180**	

3.2 Тематический план изучения дисциплины
(по формам обучения)

3.2.1. Очная форма обучения

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	Аудиторная работа				Самостоятельная работа
			Лекции	Семинарские/ ческие занятия	Лабораторные занятия	Практическая одготовка	
	Раздел 1. Методологические основы математического моделирования и оптимизации транспортных процессов						
1.1	Тема 1 Цели и задачи моделирования транспортных процессов.	24	-	-	6	-	18
1.2	Тема 2. Основы построения математических моделей транспортных процессов.	22	-	-	4	-	18
	Раздел 2. Математические модели и методы оптимизации транспортных процессов						
2.1	Тема 1. Однокритериальная аналитическая оптимизация	22	-	-	4	-	18
2.2	Тема 2. Математические модели и целевые функции	22	-	-	4	-	18
2.3	Тема 3. Задачи однокритериальной аналитической оптимизации	22	-	-	4	-	18
2.4	Тема 4. Решение оптимизационных задач	24	-	-	6	-	18
2.5	Тема 5. Задачи линейного программирования.	22	-	-	4	-	18
2.6	Тема 6. Геометрическое программирование.	22	-	-	4	-	18
	Итого	**180**	**-**	**-**	**36**	**-**	**144**

3.3 Содержание дисциплины

Раздел 1. Методологические основы математического моделирования и оптимизации транспортных процессов

Тема 1 Цели и задачи моделирования транспортных процессов.

Управленческие решения и понятия оптимизации. Основные понятия в исследовании операций. Математические, имитационные и эвристические модели. Основы построения математических моделей транспортных процессов.

Роль и принятие решений в управлении. Определение оптимизации, виды критериев и целевая функция. Математическое программирование, многообразие и классификация задач оптимизации.

Тема 2. Основы построения математических моделей транспортных процессов.

Детерминированные и стохастические системы. Информационное обеспечение моделей. Изучение теоретических разделов дисциплины, подготовка к тестированию. Подготовка опорного конспекта.

Раздел 2. Математические модели и методы оптимизации транспортных процессов

Тема 1. Однокритериальная аналитическая оптимизация

Одномерная оптимизация без ограничений, многоэкстремальность. Многомерная оптимизация без ограничений. Многомерная оптимизация с ограничениями в виде равенств и неравенств

Тема 2. Математические модели и целевые функции

Тема 3. Задачи однокритериальной аналитической оптимизации

Изучение теоретических разделов дисциплины, подготовка к тестированию. Подготовка опорного конспекта.

Тема 4. Решение оптимизационных задач

Изучение теоретического материала. Выполнение раздела курсовой работы.

Тема 5. Задачи линейного программирования.

Каноническая форма ЗЛП. Геометрическая интерпретация ЗЛП. Общая характеристика симплекс-метода. Решение транспортной задачи линейного программирования методом потенциалов.

Тема 6. Геометрическое программирование.

Позиномы и геометрические неравенства. Регулярные позиномы. Минимизация произвольных позиномов. Понятие о двойственной функции и двойственная задача. Изучение теоретического материала. Выполнение раздела курсовой работы. Существо сетевого планирования. Применение сетевого планирования.

3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1. Семинарские/практические занятия

1. Определение оптимизации, виды критериев и целевая функция.
2. Информационное обеспечение моделей.
3. Одномерная оптимизация без ограничений
4. Многомерная оптимизация без ограничений
5. Изучение теоретических разделов дисциплины, подготовка к тестированию

6. Выполнение раздела курсовой работы.
7. Геометрическая интерпретация ЗЛП
8. Понятие о двойственной функции и двойственная задача.

3.4.2. Лабораторные занятия

1. Многомерная оптимизация с ограничениями в виде равенств и неравенств
2. Решение транспортной задачи линейного программирования методом потенциалов.
3. Позиномы и геометрические неравенства
4. Минимизация произвольных позиномов
5. Существо сетевого планирования
6. Применение сетевого планирования.

3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

Управленческие решения и понятия оптимизации. Основные понятия в исследовании операций. Математические, имитационные и эвристические модели. Основы построения математических моделей транспортных процессов. Роль и принятие решений в управлении. Определение оптимизации, виды критериев и целевая функция. Математическое программирование, многообразие и классификация задач оптимизации.

Каноническая форма ЗЛП. Геометрическая интерпретация ЗЛП. Общая характеристика симплекс-метода. Позиномы и геометрические неравенства. Регулярные позиномы. Минимизация произвольных позиномов. Понятие о двойственной функции и двойственная задача.

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Нормативные документы и ГОСТы

1 ГОСТ Р ИСО 13381-1—2016 Контроль состояния и диагностика машин ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ Часть 1

ГОСТ 33670-2015 МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ АВТОМОБИЛЬНЫЕ ТРАНСПОРТНЫЕ СРЕДСТВА ЕДИНИЧНЫЕ Методы экспертизы и испытаний для проведения оценки соответствия

ГОСТР 58139— 2018 Системы менеджмента качества ТРЕБОВАНИЯ К ОРГАНИЗАЦИЯМ АВТОМОБИЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

ГОСТ Р ИСО 13379-1-2015 Контроль состояния и диагностика машин. Методы интерпретации данных и диагностирования. Часть 1.

4.2 Основная литература

1. Дьячков Ю.А. Моделирование технических систем: Учебное пособие /Ю.А. Дьячков, И.П. Торопцев, М.А. Черемшанов. - Пенза, 2011. - 239 с.
2. Петренко, А. И. Основы автоматизации проектирования / А. И. Петренко. – Киев: Техника, 1982. – 295 с.
3. Джонсон, К. Численные методы в химии / К. Джонсон. – М.: Мир, 1983. – 504 с.
4. Шуп, Т. Решение инженерных задач на ЭВМ / Т. Шуп. – М.: Мир, 1982. – 238 с.

4.3 Дополнительная литература

1. Конструирование двигателей внутреннего сгорания: Учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности "Двигатели внутреннего сгорания" направления подготовки "Энергомашиностроение" / Н.Д. Чайнов, Н.А. Иващенко, А.Н. Краснокутский, Л.Л. Мягков; под. ред.Н.Д. Чайнова. М.: Машиностроение, 2008. 496 с.
2. Краснов, М. Л. Обыкновенные дифференциальные уравнения / М. Л. Краснов. – М: Высшая школа, 1983. – 128 с.
3. Амелькин, В. В. Дифференциальные уравнения в приложениях / В. В. Амелькин. – М: Наука, 1987. – 160 с.

4.4 Электронные образовательные ресурсы

1. ЭБС «УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА ОНЛАЙН» www.biblioclub.ru
2. ЭБС «BOOK.ru» https://www.book.ru
3. ЭБС «ZNANIUM.COM» www.znanium.com

4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

Office / Российский пакет офисных программ

4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. http://rushim.ru/books/electrochemistry/electrochemistry.htm - электронная библиотека
2. http://www.ise-online.org International Society of Electrochemistry

3. Консультант Плюс - справочная правовая система (доступ по локальной сети с компьютеров библиотеки)
4. СДО Московского Политеха

5. Материально-техническое обеспечение

Специализированные аудитории «Передовая инженерная школа»: Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия, тематические иллюстрации). Аудитории для практических занятий укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

6. Методические рекомендации

6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

Основным требованием к преподаванию дисциплины является творческий проблемно-диалоговый подход, позволяющий повысить интерес студентов к содержанию учебного материала.

Основная форма изучения и закрепления знаний по этой дисциплине – лекционные, семинарские и лабораторные занятия. Преподаватель должен параллельно с семинарскими и лабораторными занятиями вычитать студентам лекции, в ходе которых следует сосредоточить внимание на ключевых моментах конкретного теоретического материала, а также организовать проведение лабораторных занятий таким образом, чтобы активизировать мышление студентов, стимулировать самостоятельное извлечение ими необходимой информации из различных источников, сравнительный анализ методов решений, сопоставление полученных результатов, формулировку и аргументацию собственных взглядов на многие спорные проблемы.

Основу учебных занятий по дисциплине составляют лекционные занятия. На первом занятии по данной учебной дисциплине необходимо ознакомить студентов с порядком ее изучения, раскрыть место и роль дисциплины в системе наук, ее практическое значение, ответить на вопросы.

Теоретическое изучение основных вопросов разделов дисциплины должно завершаться лабораторной работой. Темы задач, предлагаемых студентам для решения на практических занятиях, должны быть максимально приближены к темам последних лекций по данной дисциплине. В связи с указанным, целесообразен тесный контакт лектора с преподавателями, ведущими лабораторные занятия.

Изучение дисциплины завершается экзаменом. Оценка выставляется преподавателем и объявляется после ответа. Преподаватель, принимающий экзамен, лично несёт ответственность за правильность выставления оценки.

6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых знаний, умений без непосредственного участия преподавателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

Цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную и справочную документацию, специальную литературу;
- развитие познавательных способностей, активности студентов, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, творческой инициативы, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений и академических навыков.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, уровня сложности, конкретной тематики. Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов университета. Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Студенты должны подходить к самостоятельной работе как к наиважнейшему средству закрепления и развития теоретических знаний, выработке единства взглядов на отдельные вопросы курса, приобретения определенных навыков и использования профессиональной литературы.

7. Фонд оценочных средств

7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

-подготовка к лабораторным занятиям и выполнение и защита их;

-выполнение реферата, защита.

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Шкала оценивания	Описание
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, либо если при этом были допущены 2-3 несущественные ошибки.
Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность.
Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей.

7.3 Оценочные средства

7.3.1. Текущий контроль

Выполнение реферата, на свободную тему по данной дисциплине, с согласованием преподавателя.

7.3.2. Промежуточная аттестация

1. Определение оптимизации, виды критериев и целевая функция.
2. Информационное обеспечение моделей.
3. Одномерная оптимизация без ограничений

4. Многомерная оптимизация без ограничений
5. Изучение теоретических разделов дисциплины, подготовкак тестированию
6. Выполнение раздела курсовой работы.
7. Геометрическая интерпретация ЗЛП
8. Понятие о двойственной функции и двойственная задача.
9. Многомерная оптимизация с ограничениями в виде равенств и неравенств
10. Решение транспортной задачи линейного программирования методом потенциалов.
11. Позиномы и геометрические неравенства
12. Минимизация произвольных позиномов
13. Существо сетевого планирования
14. Применение сетевого планирования.