

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

**СОГЛАСОВАНО**

Декан ФСТ

С.В. Ананьин

## **Рабочая программа дисциплины**

Код и наименование дисциплины: **Б1.Б.28 «Аналитическая динамика»**

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

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

Статус дисциплины: **обязательная часть (базовая)**

Форма обучения: **очная**

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

г. Барнаул

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
ОПК-2	владением научными основами технологических процессов в области эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов	Роль предмета в познании современной картины мира	Анализировать перспективы развития науки и техники в области эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов с использованием методов аналитической динамики	Основными законами и принципами аналитической динамики
ОПК-3	готовностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов	Законы аналитической динамики, методы решения прикладных задач с использованием полученных знаний	Применять законы аналитической динамики в профессиональной деятельности при выполнении конкретных расчётно-проектировочных работ	Методикой составления и решения аналитических уравнений динамики тела и системы

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Математика, Начертательная геометрия и инженерная графика, Теоретическая механика, Физика
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Детали машин и основы конструирования, Сопротивление материалов, Теория механизмов и машин

**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: 2 / 72

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	17	0	17	38	40

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

**Форма обучения: очная**

**Семестр: 3**

**Лекционные занятия (17ч.)**

- 1. Лекции 1 и 2(4ч.)[6,8,9]** Свободные колебания без учёта сил сопротивления. Свободные колебания при сопротивлении, пропорциональном скорости (затухающие колебания). Вынужденные колебания. Резонанс.
- 2. Лекция 3(2ч.)[6,8,9]** Основные понятия аналитической механики. Связи. Число степеней свободы. Обобщённые координаты. Обобщённые скорости.
- 3. Лекция 4(2ч.)[6,8,9]** Возможные перемещения механической системы. Возможная работа. Идеальные связи. Принцип возможных перемещений.
- 4. Лекция 5(2ч.)[6,8,9]** Принцип Д'Аламбера. Главный вектор и главный момент сил инерции твёрдого тела. Динамические реакции, действующие на ось вращающегося тела.
- 5. Лекция 6(2ч.)[6,8,9]** Общее уравнение динамики (принцип Д'Аламбера – Лагранжа).
- 6. Лекция 7(2ч.)[6,8,9]** Обобщённые силы. Уравнения Лагранжа II-го рода. Случай потенциальных сил.
- 7. Лекция 8(2ч.)[6,8,9]** Малые колебания систем с одной степенью свободы.
- 8. Лекция 9 {беседа} (1ч.)[6,8,9]** Резерв

**Практические занятия (17ч.)**

- 1. Практические занятия 1 и 2(4ч.)[7,12]** Принцип возможных перемещений.
- 2. Практическое занятие 3(2ч.)[7,12]** Контрольный опрос 1. Цель опроса –

проверить усвоение материала по теме «Принцип возможных перемещений». Студентам предлагается решить одну комплексную задачу. Она оценивается в зависимости от правильно выполненного объёма решения, а также от полноты выполнения графического пояснения решения.

**3. Практические занятия 4 и 5(4ч.)[7,12]** Принцип Д'Аламбера. Общее уравнение динамики (принцип Д'Аламбера – Лагранжа).

**4. Практическое занятие 6(2ч.)[7,12]** Контрольный опрос 2. Цель опроса – проверить усвоение материала по теме «Общее уравнение динамики (принцип Д'Аламбера – Лагранжа)». Студентам предлагается решить две равные по сложности задачи. Работа оценивается в зависимости от правильно выполненного объёма решений, а также от полноты выполнения графического пояснения решений.

**5. Практические занятия 7 и 8(4ч.)[7,12]** Уравнения Лагранжа II-го рода.

**6. Практическое занятие 8(1ч.)[7,12]** Контрольный опрос 3. Цель опроса – проверить усвоение материала по теме «Уравнения Лагранжа II-го рода». Студентам предлагается решить две равные по сложности задачи. Работа оценивается в зависимости от правильно выполненного объёма решений, а также от полноты выполнения графического пояснения решений.

#### **Самостоятельная работа (38ч.)**

**1. Самостоятельная проработка теоретического материала(16ч.)[6,8,9,11,13]**

**2. Подготовка к практическим занятиям(16ч.)[7,10,11,12,13]**

**3. Подготовка к письменным контрольным опросам(6ч.)[7,11,12,13]**

#### **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. Мухопад, К.А. Прямолинейные колебания материальной точки. Контрольные задания / К.А. Мухопад, В.М. Щербаков. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2009. – 32 с. – Режим доступа: <http://elib.altstu.ru/eum/download/tmmm/muhopad-pkol.pdf>

2. Мухопад, К.А. Принцип виртуальных перемещений. Контрольные задания / Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова. – Барнаул: Типография АлтГТУ, 2009. – 36 с. – Режим доступа: <http://elib.altstu.ru/eum/download/tmmm/muhopad-pvper.pdf>

3. Закабунина, С.П. Принцип возможных перемещений (принцип Лагранжа). Практическое занятие по теоретической механике. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2008. – 23 с. – Режим доступа:

<http://elib.altstu.ru/eum/download/tmmm/zakab-lagrang.pdf>

4. Скляр, А.П. Принцип Даламбера. Комплект тестовых заданий / Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова. – Барнаул: Типография АлтГТУ, 2014. – 32 с. – Режим доступа: [http://elib.altstu.ru/eum/download/tmmm/Sklarov\\_pctest.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/tmmm/Sklarov_pctest.pdf)

5. Закабунина, С.П. Общее уравнение динамики: Практикум / Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова. – Барнаул: Типография АлтГТУ, 2010. – 23 с. – Режим доступа: <http://elib.altstu.ru/eum/download/tmmm/zakabunina-dalamber.pdf>

## **6. Перечень учебной литературы**

### **6.1. Основная литература**

6. Бутенин, Н. В. Курс теоретической механики [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н. В. Бутенин, Я. Л. Лунц, Д. Р. Меркин. – Электрон. дан. – СПб.: Лань, 2009. – 730 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/29/#1>

7. Мещерский, И. В. Задачи по теоретической механике [Электронный ресурс] : учебное пособие. – Электрон. дан. – СПб.: Лань, 2019. – 448 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/115729/#1>

### **6.2. Дополнительная литература**

8. Тарг, С. М. Краткий курс теоретической механики: учеб для втузов / С. М. Тарг. – М.: Высшая школа, 1986. – 251 экз.

9. Яблонский, А. А. Курс теоретической механики: Динамика. / А. А. Яблонский, В. М. Никифорова. – М.: Высшая школа, 1984 – 444 экз.

10. Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике: [учеб. пособие для втузов / А. А. Яблонский и др.]; под ред. А. А. Яблонского. – М.: Высшая школа, 1985 – 945 экз.

11. Бать, М. И. Теоретическая механика в примерах и задачах. Том 1: Статика и кинематика [Электронный ресурс] : учебное пособие / М. И. Бать, Г. Ю. Джанелидзе, А. С. Кельзон. – Электрон. дан. – СПб.: Лань, 2013. – 670 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/4551/#1>

12. Кепе, О. Э. Сборник коротких задач по теоретической механике [Электронный ресурс] : учебное пособие. – Электрон. дан. – СПб.: Лань, 2017. – 368 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/93687/#1>

13. Бать, М. И. Теоретическая механика в примерах и задачах. Том 2: Динамика [Электронный ресурс] : учебное пособие / М. И. Бать, Г. Ю. Джанелидзе, А. С. Кельзон. – Электрон. дан. – СПб.: Лань, 2013. – 640 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/4552/#1>

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

14. ЭБС Лань [Электронный ресурс]: офиц. сайт. – Электрон.дан. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>

15. ЭБС Университетская библиотек онлайн [Электронный ресурс]: офиц. сайт.

– Электрон.дан. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>

16. Электронная библиотечная система АлтГТУ [Электронный ресурс]: офиц. сайт. – Электрон.дан. – Режим доступа: <http://new.elib.altstu.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.

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	Microsoft Office
2	LibreOffice
3	Windows
4	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 занятий лекционного типа
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа
учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций
учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
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».