

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА (МИИТ)»**

УТВЕРЖДАЮ:

Директор РОАТ



В.И. Апатцев

22 мая 2018 г.



Кафедра «Транспортное строительство»

Автор Локтев Алексей Алексеевич, д.ф.-м.н., профессор

**АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Динамика подъёмно-транспортных, строительных и путевых машин»**

Специальность:	23.05.01 – Наземные транспортно-технологические средства
Специализация:	Подъемно-транспортные, строительные, дорожные средства и оборудование
Квалификация выпускника:	Инженер
Форма обучения:	заочная
Год начала подготовки	2018

<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 2 22 мая 2018 г. Председатель учебно-методической комиссии</p>  <p style="text-align: right;">С.Н. Климов</p>	<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании кафедры</p> <p style="text-align: center;">Протокол № 9 15 мая 2018 г. Заведующий кафедрой</p>  <p style="text-align: right;">А.А. Локтев</p>
---	--

Москва 2018 г.

## 1. Цели освоения учебной дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины «Динамика подъёмно-транспортных, строительных и путевых машин» является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства» и приобретение ими:

- знаний об основных понятиях, целях, задачах и базе динамики подъёмно-транспортных, строительных и путевых машин, как одной из частей общей механики и теории машин; о способах задания, расчета и анализа движения различных систем с одной и двумя степенями свободы; о теоретических основах и методологическом базисе динамики машин, ее современных проблемах;
- умений строить эпюры и линии влияния силовых факторов от подвижных нагрузок; применять физико-математический аппарат, теоретические, расчетные и экспериментальные методы исследований, методы математического и компьютерного моделирования в процессе профессиональной деятельности; выполнять расчетно-экспериментальные работы в области динамики машин с использованием современных вычислительных методов, высокопроизводительных вычислительных систем и наукоемких компьютерных технологий; использовать принцип возможных перемещений в задачах динамики машин;
- навыков проведения расчетно-экспериментальных работ по многовариантному анализу характеристик конкретных механических объектов с целью оптимизации технологических процессов; выполнение проверки полученных результатов на соответствие общим законам и теоремам динамики; учета влияния на характер и траекторию движения механической системы различных внешних сил.

## 2. Место учебной дисциплины в структуре ОП ВО

Учебная дисциплина "Динамика подъёмно-транспортных, строительных и путевых машин" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его вариативную часть.

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-5	способностью разрабатывать конкретные варианты решения проблем производства, модернизации и ремонта наземных транспортно-технологических средств, проводить анализ этих вариантов, осуществлять прогнозирование последствий, находить компромиссные решения в условиях многокритериальности и неопределенности
ПК-11	способностью осуществлять контроль за параметрами технологических процессов производства и эксплуатации наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования
ПСК-2.9	способностью проводить стандартные испытания средств механизации и автоматизации подъёмно-транспортных, строительных и дорожных работ

## 4. Общая трудоемкость дисциплины составляет

3 зачетные единицы (108 ак. ч.).

## 5. Образовательные технологии

Образовательные технологии, используемые при обучении по дисциплине «Надёжность механических систем», направлены на реализацию компетентного подхода и широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков студентов. В качестве образовательных технологий используется лекционно-зачётная система. Самостоятельная работа студента организована с использованием традиционных видов работы и интерактивных технологий. К традиционным видам работы относятся отработка теоретического материала по учебным пособиям. К интерактивным технологиям относится отработка отдельных тем, подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации в интерактивном режиме, консультации через интернет. При реализации образовательной программы с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий используются информационно-коммуникационные технологии: система дистанционного обучения, видео-конференц связь. Комплексное использование в учебном процессе всех вышеназванных технологий стимулирует личностную, интеллектуальную активность, развивает познавательные процессы, способствует формированию компетенций, которыми должен обладать будущий выпускник..

## **6. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)**

### РАЗДЕЛ 1

#### Раздел 1. Введение в динамику машин

- 1.1. Математические, кинематические и геометрические связи.
- 1.2. Стационарные и нестационарные связи.
- 1.3. Реальные и идеальные связи.
- 1.4. Примеры. допущения, применяемые в технических расчетах.

### РАЗДЕЛ 1

#### Раздел 1. Введение в динамику машин

#### Выполнение лабораторной работы

### РАЗДЕЛ 2

#### Раздел 2. Элементарная работа силы на возможном перемещении

- 2.1 Идеальные связи.
  - 2.2. Принцип возможных перемещений и скоростей.
  - 2.3. Способы компенсации неидеальности связей.
- Примеры.

### РАЗДЕЛ 2

#### Раздел 2. Элементарная работа силы на возможном перемещении

#### Выполнение лабораторной работы

### РАЗДЕЛ 3

#### Раздел 3. Условия равновесия системы. Положение равновесия

- 3.1 Равновесие системы с различными связями. Равновесие системы при статической и динамической нагрузке. Условия для силовой функции. Примеры.
- 3.2 Устойчивость равновесия системы с одной степенью свободы. Теорема Кельвина.
- 3.3. Потенциальная энергия системы с одной степенью свободы.
- 3.4. Устойчивость положения равновесия системы с одной степенью свободы.
- 3.5. Дифференциальные уравнения свободных колебаний консервативной системы и их

общее решение.

### РАЗДЕЛ 3

Раздел 3. Условия равновесия системы. Положение равновесия  
Выполнение лабораторной работы

### РАЗДЕЛ 4

Раздел 4. Уравнение Лагранжа. Теорема Лагранжа-Дирихле

4.1 Тожество Лагранжа. Методика вывода уравнения Лагранжа. Структура уравнений Лагранжа и их составляющие. Уравнения Лагранжа для потенциальных сил. Циклические координаты и циклические интегралы.

4.2 Уравнение Лагранжа второго порядка.

4.3. Дифференциальное уравнение малых колебаний в общем случае. Кинетическая энергия. Обобщенный коэффициент инерции. Диссипативная функция Рэлея. Обобщенный диссипативный коэффициент.

4.4. Свободные колебания консервативных систем. Влияние вязкого трения. Аппериодические движения. Случай нелинейного сопротивления. Колебания при наличии кулово трения. Вынужденные колебания. Колебания, вызванные сосредоточенной силой

### РАЗДЕЛ 4

Раздел 4. Уравнение Лагранжа. Теорема Лагранжа-Дирихле  
Выполнение лабораторной работы

### РАЗДЕЛ 5

Раздел 5 .Колебания с одной степенью свободы. Колебания с несколькими степенями свободы

5.1 Свободные колебания систем с одной степенью свободы. Вынужденные колебания систем с одной степенью свободы. Способы возбуждения колебаний. Вынужденные колебания системы при гармоническом возбуждении. Резонанс и явление биений. Вынужденные колебания системы в случае периодической возмущающей силы.

5.2. Колебания, вызываемые импульсами мгновенных сил. Вынужденные колебания под действием произвольной возмущающей силы. вынужденные колебания в случае нелинейного сопротивления. Эквивалентный коэффициент вязкости.

5.3. Вынужденные колебания при наличии сухого трения. Основы виброзащиты. Основы теории приборов.

Влияние линейного сопротивления на малые собственные колебания системы с одной степенью свободы.

5.4. Параметрические колебания. Основное дифференциальное уравнение. Области параметрического резонанса. Параметрическое возбуждение по закону прямоугольного синуса. Параметрическое возбуждение по закону синуса. Маятник с колеблющейся точкой подвеса

### РАЗДЕЛ 5

Раздел 5 .Колебания с одной степенью свободы. Колебания с несколькими степенями свободы

Выполнение лабораторной работы

### РАЗДЕЛ 6

Раздел 6. Расчет основных конструкций подъемно-транспортных, строительных и путевых машин

6.1 Составные элементы подъемно-транспортных машин. Основные этапы и алгоритмы

расчета конструкций, нагруженных переменными во времени нагрузками.

6.2 Составные элементы подъемно-транспортных машин. Основные этапы и алгоритм расчета конструкций, нагруженных переменными во времени нагрузками. Нормальные и критические условия эксплуатации.

## РАЗДЕЛ 6

Раздел 6. Расчет основных конструкций подъемно-транспортных, строительных и путевых машин

Выполнение лабораторной работы

## РАЗДЕЛ 7

Допуск к зачёту

## РАЗДЕЛ 7

Допуск к зачёту

Защита контрольной работы

Зачёт

Зачёт

Зачёт

Зачет

## РАЗДЕЛ 10

Контрольная работа