

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ**

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНБАССКАЯ НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА И  
АРХИТЕКТУРЫ»**

Факультет механический

Кафедра «Техническая эксплуатация и сервис автомобилей,  
технологических машин и оборудования»

«УТВЕРЖДАЮ»:

Декан факультета

 А.Д. Бумага

« 30 » 08 2016 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.ДВ.09.01 Динамика машин**

Направление подготовки ОПОП ВО бакалавриата

23.03.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы»

Профиль подготовки

«Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование»

Год начала подготовки по учебному плану 2016

Квалификация (степень) выпускника «Бакалавр»

Форма обучения очная

Макеевка 2016 г.

Программу составил:  
ст. преп. Новичков Ю.А.

  
(подпись)

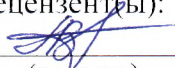
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2016 г.

Председатель УМК по направлению подготовки (специальности):  
к.т.н., доцент кафедры технической эксплуатации и сервиса автомобилей,  
технологических машин и оборудования Попов Д.В.

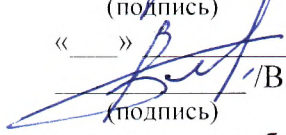
  
(подпись)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2016 г.

Рецензент(ы):

  
(подпись) /И.В. Голубов/ технический директор ООО «Промтехсервис»

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2016 г.

  
(подпись) /В.А. Пенчук/ д.т.н., профессор кафедры технической эксплуатации и  
сервиса автомобилей, технологических машин и оборудования

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2016 г.

Рабочая программа дисциплины «Динамика машин» разработана в соответствии с:  
Государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования  
ГОС ВПО по направлению подготовки 23.03.02 «Наземные транспортно-технологические  
комплексы» (уровень «Бакалавриат»). Утвержден приказом Министерства образования и  
науки Донецкой Народной Республики № 897 от «15» декабря 2015 г.;

(полное название ГОС ВПО, номер и дата приказа, в соответствии с которым утвержден ГОС ВПО)

составлена на основании учебного плана:

23.03.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы», утвержденного решением  
Ученого совета ГОУ ВПО «ДОННАСА» от «26» сентября 2016 г., протокол № 1.


(шифр и название направления подготовки (специальности), профиль подготовки (специализацию или  
программу подготовки)

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры  
технической эксплуатации и сервиса автомобилей, технологических машин и оборудования  
(название кафедры)

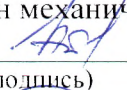
Протокол от «06» сентября 2016 г. № 2.

Срок действия программы: 2016-2020 уч. г.

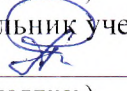
Зав. кафедрой

  
(подпись) к.т.н., доцент Бумага А.Д.

Декан механического факультета:

  
(подпись) к.т.н., доцент Бумага А.Д.

Начальник учебной части:

  
(подпись) к.гос.упр., доцент Сухина А.А.

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

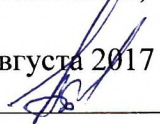
"Утверждаю":

Председатель УМК факультета к.т.н. доцент Бумага А.Д.  
(учёная степень, учёное звание, Ф.И.О.)

  
(подпись)

"30" августа 2017 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2017-2018 учебном году на заседании кафедры **техническая эксплуатация и сервис автомобилей, технологических машин и оборудования**

Протокол от «28» августа 2017 г. №1  
Зав. кафедрой: 

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**


"Утверждаю":

Председатель УМК факультета к.т.н. доцент Бумага А.Д.  
(учёная степень, учёное звание, Ф.И.О.)

  
(подпись)

"30" августа 2018 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2018-2019 учебном году на заседании кафедры **техническая эксплуатация и сервис автомобилей, технологических машин и оборудования**

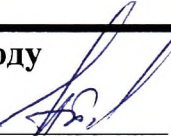
Протокол от «28» августа 2018 г. №1  
Зав. кафедрой: 

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

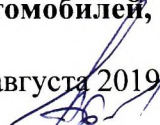
"Утверждаю":

Председатель УМК факультета к.т.н. доцент Бумага А.Д.  
(учёная степень, учёное звание, Ф.И.О.)

  
(подпись)

"30" августа 2019 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2019-2020 учебном году на заседании кафедры **техническая эксплуатация и сервис автомобилей, технологических машин и оборудования**

Протокол от «29» августа 2019 г. №1  
Зав. кафедрой: 

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

"Утверждаю":

Председатель УМК факультета к.т.н. доцент Бумага А.Д.  
(учёная степень, учёное звание, Ф.И.О.)

  
(подпись)

"31" августа 2020 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2019-2020 учебном году на заседании кафедры **техническая эксплуатация и сервис автомобилей, технологических машин и оборудования**

Протокол от «28» августа 2020 г. №1  
Зав. кафедрой: \_\_\_\_\_

<b>1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<p>Цель изучения курса «Динамика машин» - сформировать знания студентов о динамических процессах в механизмах и строительных машинах, научить основным принципам составления динамических моделей механизмов и строительных машин, а также построения и решения дифференциальных уравнений движения.</p> <p>Задачи курса «Динамика машин»:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формирование среди студентов знаний, умений и представлений относительно предмета дисциплины и их использование в практической деятельности специалиста;</li> <li>- изучить теоретические основы построения динамических моделей механизмов и машин, составление и решение уравнений движения с определением кинематических и динамических параметров;</li> <li>- научить студентов выполнять динамические расчеты, оценивать уровень динамических нагрузок на детали машин и механизмы.</li> </ul>	
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП</b>	
<b>Цикл (раздел) ООП</b>	<b>Б1.В.ДВ.09.01</b>
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающихся:</b>
2.1.1	<p>Дисциплины базовой части Б1: Б1.Б.06 Математика, Б1.Б.07 Физика, Б1.Б.09 Информатика, Б1.Б.10 Теоретическая механика, Б1.Б.12 Начертательная геометрия и инженерная графика, Б1.Б.13 Теория механизмов и машин, Б1.Б.14 Детали машин, Б1.Б.17 Материаловедение, Б1.Б.23 Грузоподъемная, транспортная и транспортирующая техника, Б1.Б.24 Машины для земляных работ.</p> <p>Дисциплины вариативной части: Б1.В.05 Математика (спецглавы), Б1.В.11 Лифты и подъемники, Б1.В.13 Металлические конструкции ПТСДМО, Б1.В.16 Машины для производства строительных материалов, Б1.В.17 Надежность машин и оборудования, Б1.В.18 Дорожные машины, Б1.В.ДВ.08.01 Машины и оборудование непрерывного транспорта, Б1.В.ДВ.12.01 Моделирование рабочих процессов ПТСДМО.</p> <p>Практики вариативной части: Б2.В.01(У) Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков (ознакомительная, стационарная), Б2.В.02(П) Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (технологическая, выездная), Б2.В.03(П) Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (производственная, выездная).</p>
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	<p>Дисциплины вариативной части Б1.В: Б1.В.12 Эксплуатация и обслуживание машин, Б1.В.19 Основы технологии производства и ремонта ПТСДМО, Б1.В.21 Основы научных исследований.</p> <p>Практики вариативной части: Б2.В.04(П) Преддипломная практика (выездная).</p>
<b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
<p><b>ОПК-2:</b> Способность применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы</p>	
<p><b>ПК-1:</b> Способность в составе коллектива исполнителей участвовать в выполнении теоретических и экспериментальных научных исследований по поиску и проверке новых идей совершенствования наземных транспортно-технологических машин, их технологического оборудования и создания комплексов на их базе</p>	

<b>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</b>					
<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>				
3.1.1	теоретические основы построения динамических моделей механизмов и машин;				
3.1.2	принципы составления и решения уравнений движения с определением кинематических и динамических параметров.				
<b>3.2.</b>	<b>Уметь:</b>				
3.2.1	выполнять динамические расчеты, оценивать уровень динамических нагрузок на детали машин и механизмы.				
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>				
3.3.1	знаниями теории колебаний, как одним из основных инструментов при решении задач динамики машин;				
3.3.2	основными принципами построения и анализа динамических моделей машин и механизмов;				
3.3.3	навыками проведения динамических расчетов.				
<b>4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>					
<b>Код</b>	<b>Наименование разделов и тем /вид занятия/</b>	<b>Семестр/ Курс</b>	<b>Часов</b>	<b>Компетенции</b>	<b>Литература</b>
<b>Раздел 1. Динамика как наука. Основные определения</b>			<b>2</b>		
1.1	Динамика как наука. Основные определения и задачи динамики. Динамические процессы в механизмах и строительных машинах, их влияние на надежность и долговечность, точность выполнения технологических процессов /Лек/	8/IV	2	ОПК-2, ПК-1	Л1.1, Л.1.2, Э1
<b>Раздел 2. Теория колебаний как основа динамических расчетов машин и механизмов</b>			<b>7</b>		
2.1	Свободные колебания динамической системы с одной степенью свободы: уравнение движения в линейной и нелинейной постановках. Определение закона движения и параметров колебательного процесса в линейной постановке /Лек/	8/IV	2	ОПК-2, ПК-1	Л1.1, Л.1.2, Э1
2.2	Затухающие колебания: динамическая модель с одной степенью свободы в линейной и нелинейной постановках. Определение уравнения движения и параметров системы при силе сопротивления	8/IV	2	ОПК-2, ПК-1	Л1.1, Л.1.2, Э1

	движению, линейно зависимой от скорости. Аперриодическое движение системы /Лек/				
2.3	Вынужденные колебания систем с одной степенью свободы: динамическая модель и уравнение движения. Определение параметров колебательной системы в линейной постановке. Коэффициент динамичности. Условие резонанса. Явление биения. Влияние сопротивления движению на вынужденные колебания /Лек/	8/IV	2	ОПК-2, ПК-1	Л1.1, Л.1.2, Э1
2.4	Параметрические колебания. Основное уравнение. Случаи периодического изменения жесткости, инерционности системы и периодического изменения нагрузок. Автоколебания: природа колебаний, квазилинейные и релаксационные колебания /Лек/	8/IV	1	ОПК-2, ПК-1	Л1.1, Л.1.2, Э1
<b>Раздел 3. Основные правила составления динамических моделей механизмов и машин</b>			<b>7</b>		
3.1	Понятие динамической модели. Динамические модели с одной и несколькими степенями свободы, их свойства, требования к ним /Лек/	8/IV	1	ОПК-2, ПК-1	Л1.1, Л.1.2, Э1-Э3
3.2	Методы исследования динамических процессов в механизмах и машинах, основное уравнение движения материальной точки в векторной форме и декартовых координатах. Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки и механической системы в дифференциальной и интегральной формах. Кинетическая энергия материальной точки и механической системы /Лек/	8/IV	2	ОПК-2, ПК-1	Л1.1, Л.1.2, Э1-Э3

3.3	<p>Уравнения Лагранжа второго рода – основа для создания уравнений движения сложных динамических моделей. Обобщенные координаты, скорости, силы. Виртуальные перемещения. Примеры определения обобщенных координат и сил. Потенциальное силовое поле и потенциальная энергия. Потенциальная энергия силы тяжести и деформации пружины. Кинетический потенциал. Уравнение Лагранжа второго рода для консервативной системы через кинетический потенциал /Лек/</p>	8/IV	2	ОПК-2, ПК-1	Л1.1, Л.1.2, Э1-Э3
3.4	<p>Динамики механизмов и машин в предположении, что участки механизмов и машин являются жесткими элементами: процессы пуска, установившегося движения и торможения Динамические модели двигателей и характеристики рабочих процессов, функции рассеивания (диссипации). Системы управления движением. Участки приведения. Приведенные силы (моменты). Приведенные инерционные характеристики. Уравнения движения и их решение. Динамика механизмов и машин с упругими элементами. Выбор участков приведения, степеней свободы, параметров жесткости, инерционности и упругости. Составление уравнений движения и их решение. /Лек/</p>	8/IV	2	ОПК-2, ПК-1	Л1.1, Л.1.2, Э1-Э3

<b>Раздел 4. Выбор и проектирование элементов механических передач</b>			<b>4</b>		
4.1	Виброзащита. Динамика грузоподъемных машин. Динамика машин резонансного типа /Лек/	8/IV	2	ОПК-2, ПК-1	Л.1.2
4.2	Динамика транспортирующих машин. Динамика дробильных машин. Балансировка роторов /Лек/	8/IV	2	ОПК-2, ПК-1	Л.1.2
<b>Раздел 5. Практические занятия</b>			<b>20</b>		
5.1	Собственные колебания механической системы. Решение задач на определение собственных частот, амплитуд, периода колебаний /ПР/	8/IV	2	ОПК-2, ПК-1	М.1
5.2	Затухающие колебания и аperiodическое движение механической системы /ПР/	8/IV	2	ОПК-2, ПК-1	М.1
5.3	Вынужденные колебания: колебания большой и малой частоты, явление биения и резонанса. Определение коэффициента динамичности /ПР/	8/IV	2	ОПК-2, ПК-1	М.1
5.4	Динамические модели машин и механизмов с одной степенью свободы. Определение приведенных сил (моментов), инерционности, жесткости. Динамическая модель механизма подъема груза с одной степенью свободы /ПР/	8/IV	3	ОПК-2, ПК-1	М.1
5.5	Динамические модели машин и механизмов с двумя и более степенями свободы. Определение приведенных сил (моментов), инерционности, жесткости. Динамическая модель механизма подъема груза с двумя степенями свободы /ПР/	8/IV	3	ОПК-2, ПК-1	М.1



5.6	Колебательные процессы в трансмиссиях механизмов и машин /ПР/	8/IV	4	ОПК-2, ПК-1	М.1
5.7	Использование программного пакета для математических вычислений «MathCAD» при решении задач динамики наземных транспортно-технологических комплексов /ПР/	8/IV	4	ОПК-2, ПК-1	М.1

### 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

5.1	Для преподавания дисциплины предусмотрены традиционные образовательные технологии в рамках аудиторных занятий и самостоятельной работы студентов.
5.2	Аудиторные занятия включают лекции, на которых излагается теоретическое содержание дисциплины и практические работы, предназначенные для закрепления теоретического курса и приобретения студентами навыков по теоретическим основам построения динамических моделей механизмов и машин, а также принципам составления и решения уравнений движения с определением кинематических и динамических параметров. Лекционный материал представлен в виде слайд - презентаций в формате "Power Point".
5.3	При изложении теоретического материала используются такие принципы дидактики высшей школы, как четкая последовательность и систематичность, логическое обоснование, взаимосвязь теории и практики, наглядность и т.п. В конце каждой лекции предусмотрен отрезок времени для ответов на проблемные вопросы.
5.4	Самостоятельная работа предназначена для внеаудиторной работы студентов, связанной с изучением дополнительной литературы по дисциплине, подготовкой к текущему и семестровому контролю, а также возможности выполнения раздела научно-исследовательской работы студента в соответствии с темой предстоящей дипломной работы.

### 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

<b>6.1</b>	<b>Рекомендуемая литература</b>
<b>6.1.1</b>	<b>Основная литература</b>

	Авторы, составители	Название	Издательство, год	Кол-во	Прим.
Л.1.1	Сухарев Э.А.	Динамические модели машин: учеб. пособие для студ., обучающихся по направлению "Машиностроение" по спец. "Подъемно-транспортные, строительные, дорожные, мелиоративные машины и оборудование"	- Ровно, 2013. - 189 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 185-186.	1	

Л.1.2	Новичков Ю.А.	«Динамика машин» [печ + электронный ресурс]: Конспект лекций	Макеевка: ГОУ ВПО ДонНАСА, 2017. – 109с.		Режим доступа: <a href="http://dl.donnasa.org">http://dl.donnasa.org</a>
Л.1.3.	Аульченко С.М. [и др.].	Динамика материальной точки [Электронный ресурс]: учебное пособие / Аульченко С.М. [и др.]. — Электрон. текстовые данные.	Новосибирск: Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), ЭБС АСВ, 2016.— 73 с.		Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/68764.html">http://www.iprbookshop.ru/68764.html</a> .— ЭБС «IPRbooks»
<b>6.1.2</b>	<b>Дополнительная литература</b>				
	<b>Авторы, составители</b>	<b>Название</b>	<b>Издательство, год</b>	<b>Кол-во</b>	<b>Прим.</b>
Л.2.1	Яблонский А.А.	Курс теоретической механики. Часть 2. Динамика: Учебник для техн. вузов. – 6-е изд., испр.	М: Высш. шк. 1984.-423с.	20	
Л.2.2	Аврамов К.В.	Нелинейная динамика упругих систем. Том 1. Модели, методы, явления [Электронный ресурс] / Аврамов К.В., Михлин Ю.В. — Электрон. текстовые данные.	Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, Институт компьютерных исследований, 2015.— 716 с.		Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/69361.html">http://www.iprbookshop.ru/69361.html</a> .— ЭБС «IPRbooks»
Л.2.3	Аврамов К.В.	Нелинейная динамика упругих систем. Том 2. Приложения [Электронный ресурс]/ Аврамов К.В., Михлин Ю.В. — Электрон. текстовые данные.	Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, Институт компьютерных исследований, 2015.— 700 с.		Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/69362.html">http://www.iprbookshop.ru/69362.html</a> .
Л.2.4	Жиганов С.Н.	Анализ динамических систем [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Жиганов С.Н. — Электрон. Текстовые данные.	Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018.— 202 с.		Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/72794.html">http://www.iprbookshop.ru/72794.html</a> .— ЭБС «IPRbooks»
Л.2.5	Коробова Л.А.	Теория динамических систем (теория и практика) [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Коробова Л.А., Сафонова Ю.А. — Электрон. текстовые данные.	Воронеж: Воронежский государственный инженерный университет технологий, 2017.— 100 с.		Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/74021.html">http://www.iprbookshop.ru/74021.html</a>

<b>6.1.3 Методические разработки</b>					
	<b>Авторы, составители</b>	<b>Название</b>	<b>Издательство, год</b>	<b>Кол-во</b>	<b>Прим.</b>
М.1	Ю.А. Новичков,	«Динамика машин» [печ + электронный ресурс]: Методические указания к выполнению практических работ	Макеевка: ГОУ ВПО ДонНАСА, 2017. – 29с.		Режим доступа: <a href="http://dl.donnasa.org">http://dl. donnasa. org</a>
	<b>Авторы, составители</b>	<b>Название</b>	<b>Издательство, год</b>	<b>Количе ство</b>	<b>Прим.</b>
<b>6.2 Электронные образовательные ресурсы</b>					
Э.1	<a href="http://www.iprbookshop.ru">http://www.iprbookshop.ru</a>				
Э.2	<a href="http://dl.donnasa.org">http://dl.donnasa.org</a>				
<b>6.3 Программное обеспечение</b>					
7.3.1	Система трехмерного моделирования «Компас-График»				
7.3.2	Офисный пакет приложений «Microsoft Office»				
7.3.3	Программный пакет для математических вычислений «MathCAD»				
<b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>					
7.1	Мультимедийный проектор (ауд. 4101)				
7.2	Ноутбук (ауд. 4101)				
7.3	Компьютерный класс (1 уч. корпус)				

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ**

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНБАССКАЯ НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ  
СТРОИТЕЛЬСТВА И АРХИТЕКТУРЫ»**

**Кафедра: «Техническая эксплуатация и сервис автомобилей,  
технологических машин и оборудования»**

**Факультет: «Механический»**

# **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

**«Динамика машин»**

для направления подготовки ОПОП ВО бакалавриата

**23.03.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы»**

программа подготовки

**«Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование»**

Бакалавр

квалификация (степень) выпускника

УТВЕРЖДЁН  
на заседании кафедры  
«28» августа 2018 г.,  
протокол №1  
Заведующий кафедрой  
Бумага А.Д.  
(Ф.И.О.) (подпись)

Макеевка 2018 г.

**ПАСПОРТ**  
**фонда оценочных средств**  
**ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**  
**«Динамика машин»**

**1. Модели контролируемых компетенций:**

**1.1. Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины (4-5 семестр):**

<b>Индекс</b>	<b>Формулировка компетенции</b>
<b>ОПК-2</b>	Способность применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы
<b>ПК-1</b>	Способность в составе коллектива исполнителей участвовать в выполнении теоретических и экспериментальных научных исследований по поиску и проверке новых идей совершенствования наземных транспортно-технологических машин, их технологического оборудования и создания комплексов на их базе

**1.2. Сведения об иных дисциплинах (преподаваемых, в том числе на других кафедрах) и участвующих в формировании данных компетенций.**

**1.2.1.** Компетенция **ОПК-2** формируется в процессе изучения дисциплин (прохождения практик):

Б1.Б.07 Физика;  
Б1.Б.13 Теория механизмов и машин;  
Б1.Б.16 Теплотехника;  
Б1.Б.17 Надежность машин и оборудования;  
Б1.Б.18 Общая электротехника и электроника;  
Б1.В.07 Технология конструкционных материалов;  
Б1.В.08 Соппротивление материалов;  
Б1.В.10 Транспортная логистика;  
Б1.Б.14 Детали машин;  
Б1.В.17 Надежность машин и оборудования;  
Б1.В.ДВ.09.01 Динамика машин;  
Б1.В.ДВ.09.02 Диагностика подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования;  
Б2.В.04(П) Преддипломная практика (выездная);  
Б3.Б.01(Г) Подготовка и сдача государственного экзамена;  
Б3.Б.02(Д) Подготовка и защита выпускной квалификационной работы.

**1.2.2.** Компетенция **ПК-1** формируется в процессе изучения дисциплин (прохождения практик):

Б1.Б.17 Материаловедение;  
Б1.В.05 Математика (спецглавы);  
Б1.В.07 Технология конструкционных материалов;  
Б1.В.21 Основы научных исследований;  
Б1.В.ДВ.12.01 Моделирование рабочих процессов подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования;  
Б2.В.04(П) Преддипломная практика (выездная);  
Б3.Б.01(Г) Подготовка и сдача государственного экзамена;  
Б3.Б.02(Д) Подготовка и защита выпускной квалификационной работы.

**2. В результате изучения дисциплины «Динамика машин» обучающийся должен:**

**2.1. Знать:**

- теоретические основы построения динамических моделей механизмов и машин;
- принципы составления и решения уравнений движения с определением кинематических и динамических параметров.

**2.2. Уметь:**

- выполнять динамические расчеты, оценивать уровень динамических нагрузок на детали машин и механизмы.

**2.3. Владеть:**

- знаниями теории колебаний, как одним из основных инструментов при решении задач динамики машин;
- основными принципами построения и анализа динамических моделей машин и механизмов;
- навыками проведения динамических расчетов.

**3. Программа оценивания контролируемой компетенции:**

№	Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Планируемые результаты освоения компетенции	Наименование оценочного средства
<b>Раздел 1. Динамика как наука. Основные определения</b>				
1.	Тема 1. Динамика как наука. Основные определения и задачи динамики. Динамические процессы в механизмах и строительных машинах, их влияние на надежность и долговечность, точность выполнения технологических процессов /Лек/	ОПК-2, ПК-1	<b>Знать:</b> - основные определения и задачи динамики. <b>Уметь:</b> - различать динамические процессы в механизмах и строительных машинах. <b>Владеть:</b> - методами оценки влияния динамических процессов на основные параметры машин.	Тестирование (письменно)
<b>Раздел 2. Теория колебаний как основа динамических расчетов машин и механизмов</b>				
2.	Тема 2. Свободные колебания динамической системы с одной степенью свободы: уравнение движения в линейной и нелинейной постановках. Определение закона движения и параметров колебательного процесса в линейной постановке	ОПК-2, ПК-1	<b>Знать:</b> - теоретические основы свободных колебаний динамической системы. <b>Уметь:</b> - различать динамические системы с различными степенями свободы. <b>Владеть:</b> - методами определения закона движения и параметров колебательного процесса в линейной постановке.	Тестирование (письменно)

3.	Тема 3. Затухающие колебания: динамическая модель с одной степенью свободы в линейной и нелинейной постановках. Определение уравнения движения и параметров системы при силе сопротивления движению, линейно зависимой от скорости. Аperiodическое движение системы	ОПК-2, ПК-1	<b>Знать:</b> - теоретические основы затухающих колебаний. <b>Уметь:</b> - различать аperiodическое движение системы. <b>Владеть:</b> - методами определения уравнения движения и параметров системы при силе сопротивления движению, линейно зависимой от скорости.	Тестирование (письменно)
4.	Тема 4. Вынужденные колебания систем с одной степенью свободы: динамическая модель и уравнение движения. Определение параметров колебательной системы в линейной постановке. Коэффициент динамичности. Условие резонанса. Явление биения. Влияние сопротивления движению на вынужденные колебания	ОПК-2, ПК-1	<b>Знать:</b> - теоретические основы вынужденных колебаний; - условие наступления резонанса; - явление биения. <b>Уметь:</b> - определять параметры колебательной системы в линейной постановке. <b>Владеть:</b> - методами определения коэффициента динамичности.	Тестирование (письменно)
5.	Тема 5. Параметрические колебания. Основное уравнение. Случаи периодического изменения жесткости, инерционности системы и периодического изменения нагрузок. Автоколебания: природа колебаний, квазилинейные и релаксационные колебания	ОПК-2, ПК-1	<b>Знать:</b> - теоретические основы параметрических колебаний. <b>Уметь:</b> - определять периодическое изменение жесткости, инерционности системы и нагрузок. <b>Владеть:</b> - методикой определения природы колебаний.	Тестирование (письменно)
<b>Раздел 3. Основные правила составления динамических моделей механизмов и машин</b>				
6.	Тема 6. Понятие динамической модели. Динамические модели с одной и несколькими степенями свободы, их свойства, требования к ним	ОПК-2, ПК-1	<b>Знать:</b> - теоретические основы динамической модели. <b>Уметь:</b> - определять динамические модели с одной и несколькими степенями свободы. <b>Владеть:</b> - техникой определения свойств моделей и требований к ним.	Тестирование (письменно)

7	<p>Тема 7. Методы исследования динамических процессов в механизмах и машинах, основное уравнение движения материальной точки в векторной форме и декартовых координатах. Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки и механической системы в дифференциальной и интегральной формах. Кинетическая энергия материальной точки и механической системы</p>	ОПК-2, ПК-1	<p><b>Знать:</b> - основное уравнение движения материальной точки в векторной форме и декартовых координатах; - теорему об изменении кинетической энергии материальной точки и механической системы. <b>Уметь:</b> - определять кинетическую энергию материальной точки и механической системы. <b>Владеть:</b> - методами исследования динамических процессов в механизмах и машинах.</p>	Тестирование (письменно)
8	<p>Тема 8. Уравнения Лагранжа второго рода – основа для создания уравнений движения сложных динамических моделей. Обобщенные координаты, скорости, силы. Виртуальные перемещения. Примеры определения обобщенных координат и сил. Потенциальное силовое поле и потенциальная энергия. Потенциальная энергия силы тяжести и деформации пружины. Кинетический потенциал. Уравнение Лагранжа второго рода для консервативной системы через кинетический потенциал</p>	ОПК-2, ПК-1	<p><b>Знать:</b> - общий вид уравнения Лагранжа второго рода. <b>Уметь:</b> - определять потенциальную энергию силы тяжести и деформации пружины. <b>Владеть:</b> - методикой составления уравнений движения механической системы с помощью уравнения Лагранжа второго рода.</p>	Тестирование (письменно)
9	<p>Тема 9. Динамики механизмов и машин в предположении, что участки механизмов и машин являются жесткими элементами: процессы пуска, установившегося движения и торможения. Динамические модели двигателей и характеристики рабочих процессов, функции рассеивания (диссипации). Системы управления движением. Участки приведения. Приведенные силы (моменты). Приведенные инерционные характеристики. Уравнения движения и их решение. Динамика механизмов и машин с упругими элементами. Выбор участков приведения, степеней свободы, параметров жесткости, инерционности и упругости. Составление уравнений движения и их решение.</p>	ОПК-2, ПК-1	<p><b>Знать:</b> - теоретические основы переходных процессов в машинах. <b>Уметь:</b> - определять участки приведения сил и моментов, инерционных характеристик. <b>Владеть:</b> - методикой составления уравнений движения и их решением.</p>	Тестирование (письменно)



<b>Раздел 4. Выбор и проектирование элементов механических передач</b>				
10	Тема 10. Виброзащита. Динамика грузоподъемных машин. Динамика машин резонансного типа /Лек/	ОПК-2, ПК-1	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- теоретические основы виброзащиты.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- составлять дифференциальные уравнения движения грузоподъемных машин.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- приемами построения математических моделей машин резонансного типа .</li> </ul>	Тестирование (письменно)
11	Тема 11. Динамика транспортирующих машин. Динамика дробильных машин. Балансировка роторов /Лек/	ОПК-2, ПК-1	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- теоретические основы динамики транспортирующих машин.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- составлять дифференциальные уравнения движения дробильных машин.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методиками проведения балансировки роторов.</li> </ul>	Тестирование (письменно)
<b>Раздел 5. Практические занятия</b>				
12	Тема 12. Собственные колебания механической системы. Решение задач на определение собственных частот, амплитуд, периода колебаний /ПР/	ОПК-2, ПК-1	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- теоретические основы собственных колебаний механической системы.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- решать задачи на определение собственных частот, амплитуд, периода колебаний.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методиками решения задач на определение собственных частот, амплитуд, периода колебаний.</li> </ul>	Защита практической работы (устно)
13	Тема 13. Затухающие колебания и аperiodическое движение механической системы /ПР/	ОПК-2, ПК-1	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- теоретические основы затухающих колебаний и аperiodического движения механической системы.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- решать задачи на определение частот и амплитуд затухающих колебаний.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методиками определения фазо-частотных и амплитудно-частотных колебаний.</li> </ul>	Защита практической работы (устно)
14	Тема 14. Вынужденные колебания: колебания большой и малой частоты, явление биения и резонанса. Определение коэффициента динамичности /ПР/	ОПК-2, ПК-1	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- теоретические основы вынужденных колебаний.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять явление биения и резонанса.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методиками определения коэффициента динамичности.</li> </ul>	Защита практической работы (устно)

15	Тема 15. Динамические модели машин и механизмов с одной степенью свободы. Определение приведенных сил (моментов), инерционности, жесткости. Динамическая модель механизма подъема груза с одной степенью свободы	ОПК-2, ПК-1 ОПК-2, ПК-1	<b>Знать:</b> - способы определения приведенных сил (моментов), инерционности, жесткости. <b>Уметь:</b> - составлять динамические модели машин и механизмов с одной и двумя степенями свободы. <b>Владеть:</b> - методиками вывода уравнений движения динамических систем с одной и двумя степенями свободы.	Защита практической работы (устно)
16	Тема 16. Динамические модели машин и механизмов с двумя и более степенями свободы. Определение приведенных сил (моментов), инерционности, жесткости. Динамическая модель механизма подъема груза с двумя степенями свободы /ПР/			
17	Тема 17. Колебательные процессы в трансмиссиях механизмов и машин /ПР/	ОПК-2, ПК-1	<b>Знать:</b> - теоретические основы колебательных процессов в трансмиссиях механизмов и машин. <b>Уметь:</b> - использовать программный пакет для математических вычислений «MathCAD». <b>Владеть:</b> - методиками решения задач динамики наземных транспортно-технологических комплексов.	Защита практической работы (устно)
18	Тема 18. Использование программного пакета для математических вычислений «MathCAD» при решении задач динамики наземных транспортно-технологических комплексов /ПР/			

#### 4. Критерии и шкалы для интегрированной оценки уровня сформированности компетенций

Составляющие компетенции	Оценка сформированности компетенции					
	"неудовлетворительно" /34-0/F	"неудовлетворительно" /59-35/FX	"удовлетворительно" /69-60/E /70-74/D	"хорошо" /79-75/C	"хорошо" /89-80/B	"отлично" /100-90/A
Полнота знаний	Не верные, не аргументированные, с множеством грубых ошибок ответы на вопросы / ответы на два вопроса из трех полностью отсутствуют. Уровень знаний ниже минимальных требований	Даны не полные, не точные и аргументированные ответы на вопросы. Уровень знаний ниже минимальных требований. Допущено много грубых ошибок	Даны недостаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Плохо знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено много негрубых ошибок	Даны достаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. В целом знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок	Даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок	Даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько неточностей
Умения	Полное отсутствие понимания сути методики решения задачи, допущено множество грубейших ошибок / задания не выполнены вообще	Слабое понимание сути методики решения задачи, допущены грубые ошибки. Решения не обоснованы. Не умеет использовать нормативно-техническую литературу. Не ориентируется в специальной литературе, нормативной документации	Достаточное понимание сути методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую литературу. Слабо ориентируется в специальной литературе, нормативной документации	В целом понимает суть методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать техническую и специальную литературу, нормативную документацию	В целом понимает суть методики решения задачи, допущены неточности. Способен обосновать решения. Умеет использовать техническую и специальную литературу, нормативную документацию, применяет конструкторский опыт на практике	Понимает суть методики решения задачи. Способен обосновать решения. Умеет использовать техническую и специальную литературу, нормативную документацию, применяет конструкторский опыт на практике, способен синтезировать технические решения
Владение навыками	Не продемонстрировал навыки выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий	Не продемонстрировал навыки выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий	Владеет опытом готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию на пороговом уровне. Трудовые действия выполняет медленно и некачественно	Владеет средним опытом готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Трудовые действия выполняет на среднем уровне по скорости и качеству	Владеет опытом и достаточно выраженной личностной готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Быстро и качественно выполняет трудовые действия	Владеет опытом и выраженностью личностной готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Быстро и качественно выполняет трудовые действия
Обобщенная оценка сформированности компетенций	Компетенции не сформированы	Значительное количество компетенций не сформировано	Все компетенции сформированы, но большинство на пороговом уровне	Все компетенции сформированы на среднем уровне	Все компетенции сформированы на среднем или высоком уровне	Все компетенции сформированы на высоком уровне
Уровень сформированности компетенций	<b>Нулевой</b>	<b>Минимальный</b>	<b>Пороговый</b>	<b>Средний</b>	<b>Продвинутый</b>	<b>Высокий</b>

## 5. Перечень контрольных заданий и иных материалов, необходимых для оценки знаний, умений и навыков

### 5.1. Вопросы к тестовому контролю по дисциплине:

1. Материальная точка движется прямолинейно с постоянной скоростью. Изменит ли она характер своего движения, если на нее не будут действовать никакие силы?
2. Можно ли движение качели назвать колебательным?
3. Зависит ли период свободных колебаний от начальных условий движения?
4. Зависит ли амплитуда свободных колебаний от начальных условий движения?
5. Если механическая система состоит из двух сосредоточенных масс, сколько необходимо составить уравнений Лагранжа для описания ее движения?
6. Можно ли назвать движение останавливающегося автомобиля процессом затухающих колебаний?
7. Если грузы  $m_1$  и  $m_2$  на рис. 1 прекратят вращательное движение и остановятся, продолжит ли платформа массой  $m$  процесс вынужденных колебаний?
8. Как изменяется амплитуда во времени при случае резонанса?
9. Если масса материальной точки или тела изменяется со временем, могут ли за счет этого возникнуть параметрические колебания?
10. Изменится ли условие замены механизма моделью (1), если в качестве звена приведения принять поршень 3 ДВС (рис. 1)?
11. Как вы думаете, значение передаточных функций  $u_{54}$  и  $u_{52}$  зубчатого редуктора, изображенного на рис. 1, являются постоянными или переменными величинами?
12. Можно ли применить уравнение Лагранжа второго рода для составления уравнений движения динамической модели с одной степенью свободы?
13. Зависит ли механическая характеристика рассмотренного двигателя постоянного тока с независимым возбуждением от угла поворота исходного звена (ротора)?
14. Зависит ли механическая характеристика рассмотренного ДВС от координаты  $q$  исходного звена двигателя?
15. Если кинетическая энергия, которая была в начале цикла, выросла в конце цикла, то есть  $T_{кон} > T_{нач}$ , что будет происходить с угловой скоростью  $\omega$  начального звена механизма?
16. Как Вы думаете, будет ли эффективным виброизолятор при условии  $\nu \neq \omega$  ( $\nu$  – частота возбуждающей силы,  $\omega$  – частота виброизолятора)?
17. Как Вы думаете, изменилось ли количество обобщенных координат в модели подъемно-транспортной машины, изображенной на рис. 2, по сравнению с моделью, изображенной на рис. 1?
18. Двигаясь по криволинейной траектории, подрессоренное колесо автомобиля начинает колебаться. Как Вы думаете, это будет кинематическим или силовым возбуждением вибраций?
19. Как Вы думаете, учитываются ли в принятой модели молотковой дробилки упругие свойства отдельных ее элементов?
20. Нужно ли делать балансирование элементов резонансных (вибрационных) машин, чтобы устранить колебания их рабочего органа?

### 5.2. Типовые задания для тестирования

#### 5.2.1 В случае свободных колебаний амплитуда ... во времени.

- А) уменьшается;
- Б) не изменяется;
- В) увеличивается;
- Г) равняется нулю.

**5.2.2** На рисунке 11 «А» обозначает ... колебаний.

- А) период;
- Б) частоту;
- В) амплитуду;
- Г) фазу.

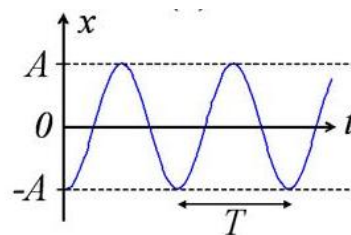


Рисунок 11 – График свободных колебаний материальной точки

**5.2.3** Периодом колебаний называется ...

- А) время одного полного колебания;
- Б) количество полных колебаний за единицу времени;
- В) максимальное отклонение точки от положения равновесия;
- Г) минимальное отклонение точки от положения равновесия.

**5.2.4** Затухание колебаний вызвано действием силы ...

- А) тяжести;
- Б) упругости;
- В) сопротивления движению;
- Г) инерции.

### 5.3. Индивидуальное задание

Индивидуальным заданием является защита выполненных и оформленных надлежащим образом практических работ.

## 6. Формирование балльной оценки по дисциплине «Динамика машин»

<b>6.1</b>	Контроль знаний и умений студентов по курсу «Динамика машин» проводится в соответствии с «Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов при кредитно-модульной системе организации учебного процесса в ДонНАСА» (от 30.11.2015 г.).		
<b>6.2</b>	При организации обучения по кредитно-модульной системе для определения уровня знаний студентов используется модульно-рейтинговая система их оценки, которая предполагает последовательное и систематическое накопление баллов за выполнение всех запланированных видов работ.		
<b>6.3</b>	Распределение баллов, которые получают студенты		
Вид выполняемого задания	Кол-во баллов за ед.	Кол-во работ	Максимальное суммарное кол-во баллов
<b>8 семестр</b>			
<b>Содержательный модуль №1 (тематический раздел 1 и раздел 2)</b>			
Выполнение и защита практических работ	0-8,5	4 (ПР1-4)	4x8,5=34
Тестовая контрольная работа	0-10	1 (Т1)	1x10=10
Итого по модулю №1			<b>44</b>
<b>Содержательный модуль №2 (тематический раздел 3 и раздел 4)</b>			
Выполнение и защита практических работ	0-4	3 (ПР5-7)	3x 12=36

Тестовая контрольная работа	0-10	1 (Т2)	1x10=10
Итого по модулю №2			<b>46</b>
<b>Всего</b>			<b>90</b>
<p>Дополнительно можно получить до 10 баллов - за публикацию профессиональной статьи, участие в олимпиаде, за выступление на конференции и публикацию тезисов докладов, дополнительную научную работу, оформленную надлежащим образом, участие в разработке и создании информационных стендов, наглядных пособий по тематике дисциплины.</p>			

## СОДЕРЖАНИЕ

№ п/п	Название раздела	Номер страницы
1	Цели и задачи освоения дисциплины	4
2	Место дисциплины в структуре ООП	4
3	Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины	4
4	Содержание дисциплины	5
5	Образовательные технологии	9
6	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	9
7	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)	11
8	Фонд оценочных средств	12
	Лист регистрации изменений рабочей программы	24

