

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  
**Димитровградский инженерно-технологический институт –**  
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  
**(ДИТИ НИЯУ МИФИ)**

**«УТВЕРЖДАЮ»**  
Заместитель руководителя

\_\_\_\_\_ Т.И. Романовская

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Б1.В.03.01 Основы динамики машин**

---

<b>Направление подготовки</b>	<i>15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»</i>
<b>Квалификация выпускника</b>	<i>бакалавр</i>
<b>Магистерская программа</b>	<i>Технологии машиностроения</i>
<b>Форма обучения</b>	<i>очная</i>
<b>Выпускающая кафедра</b>	<i>кафедра Технологии машиностроения</i>
<b>Кафедра-разработчик рабочей программы</b>	<i>кафедра Технологии машиностроения</i>

<b>Семестр</b>	<b>Трудоемкость час. (ЗЕТ)</b>	<b>Лекций, час.</b>	<b>Практич. занятий, час.</b>	<b>Лаборат. работ, час.</b>	<b>СРС, час.</b>	<b>Форма промежуточного контроля (экз./зачет/кр)</b>
5	180 (5 ЗЕТ)	32	16	16	80	Экзамен (36ч)
<b>Итого</b>	180 (5 ЗЕТ)	32	16	16	80	Экзамен (36ч)

**Димитровград 2021**

## СОДЕРЖАНИЕ

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	3
2 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	3
3 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	5
4 ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ .....	5
5 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	5
6 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....	8
7 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ВХОДНОГО И ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (АННОТАЦИЯ).....	9
8 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	9
9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	15
10 ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ.....	16

## 1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель** освоения дисциплины: дать студентам знания по общим методам исследования и проектирования схем механизмов, необходимых для создания машин, приборов, автоматических устройств и комплексов, отвечающих современным требованиям эффективности, точности, надежности и экономичности.

**Задачи** освоения дисциплины:

- дать знания об основах теории колебаний, о динамических характеристиках механизмов с упругими звеньями, методам виброзащиты человека и машины.
- освоить основные принципы динамических расчетов приводов.

## 2 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения в соответствии с ОС НИЯУ МИФИ и ООП ВО по направлению подготовки.

**Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:**

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта)  Обобщенные трудовые функции
Тип задачи профессиональной деятельности: научно-исследовательский				

<p>обеспечение надежности работы оборудования</p>	<p>колебательные явления в оборудовании</p>	<p>ПК-3 Способен применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов в машиностроении и разрабатывать мероприятия по их предупреждению</p>	<p>З-ПК-3 Знать: теорию колебаний, методы и способы составления динамических моделей; методы и способы расчета на вибрацию, методы и средства измерения вибрации  У-ПК-3 Уметь: производить динамические расчеты систем, определяющих соответствие техническому заданию на проектирование; составлять соответствующие выбранной модели уравнения движения, пользоваться средствами измерения вибрации  В-ПК-3 Владеть: навыками динамических расчетов узлов и механизмов машиностроительных конструкций, динамических расчетов приводов технологических машин</p>	<p>Профессиональный стандарт «40.031.Специалист по технологиям механосборочного производства в машиностроении»</p> <p>Обобщенная трудовая функция</p> <p>D/03.7. Разработка технологических процессов изготовления машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства</p>
---------------------------------------------------	---------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- теорию колебаний, методы и способы составления динамических моделей;
- методы и способы расчета на вибрацию, методы и средства измерения вибрации

Уметь:

- производить динамические расчеты систем, определяющих соответствие техническому заданию на проектирование;
- составлять соответствующие выбранной модели уравнения движения, пользоваться средствами измерения вибрации

Владеть:

- навыками динамических расчетов узлов и механизмов машиностроительных конструкций, динамических расчетов приводов технологических машин

### 3 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Основы динамики машин относится к части, формируемой участниками образовательных отношений обще-professionalного модуля учебного плана по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

### 4 ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

Направления/цели воспитания	Задачи воспитания (код)	Воспитательный потенциал дисциплин
Профессиональное воспитание	<b>B22</b> формирование творческого инженерного мышления, навыков организации коллективной проектной деятельности	Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования социальной ответственности за результаты исследований и их последствия, критический анализ публикаций в профессиональной области, вовлечение в реальные научно-исследовательские проекты.

### 5 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 5.1 Объем дисциплины

Общая трудоемкость (объем) Основы динамики машин составляет 4 зачетных единиц (ЗЕТ), 144 академических часов.

Таблица 5.1 Объем дисциплины по видам учебных занятий (в соответствии с учебным планом)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад. часов)	Семестр
		5
<b>Контактная работа с преподавателем</b> в том числе:	64	64
– аудиторная по видам учебных занятий		
– лекции		
– практические занятия		
– лабораторные работы	16	16
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> в том числе:	<b>80</b>	<b>80</b>

– изучение теоретического курса	<b>44</b>	<b>44</b>
<b>Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)</b>	Экзамен (36ч)	Экзамен (36ч)
<b>Итого по дисциплине</b>	180(5 ЗЕТ)	180(5 ЗЕТ)
<b>в том числе в форме практической подготовки (при наличии)</b>	-	-

Таблица 5.2 - Распределение учебной нагрузки по разделам дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, включая самостоятельную работу студентов, акад. часы							Формируемые индикаторы освоения компетенций	
		Лекции	Практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	Лабораторные работы	в том числе в форме практической подготовки	Самостоятельная работа	в том числе в форме практической подготовки		Всего часов
1	Основные понятия и определения. краткая характеристика свободных, вынужденных, автоколебаний и параметрических колебаний	6			6		20		32	3-ПК-3, У-ПК-3, В-ПК-3
2	Динамические и математические модели приводов	12	14		2		20		48	3-ПК-3, У-ПК-3, В-ПК-3
3	Динамические характеристики приводных систем	4			4		20		28	3-ПК-3, У-ПК-3, В-ПК-3
4	Виброизоляция систем	10	2		2		20		34	3-ПК-3, У-ПК-3, В-ПК-3
	<b>ИТОГО:</b>	32	16		16		80		108	

## 5.2 Содержание дисциплины

Таблица 5.3 - Лекционный курс

№ лекции	Номер раздела	Тема лекции	Трудоемкость, часов	
			всего	в том числе с использованием интерактивных образовательных технологий
1	1	Цели исследования колебательных явлений. Основные понятия, этапы динамического исследования механизмов..	2	
2	1	Классификация колебательных явлений.	2	
3	1	Передаточные функции механизмов	2	
4	2	Условия приведения систем к динамическим и математическим моделям. Приведение масс.	2	
5	2	Характеристики упругих звеньев и их приведение. Виды соединений упругих элементов. Приведение упругих характеристик..	2	

6	2	Диссипативные силы. Характеристики диссипативных сил, условия их приведения	2	
7	2	Обобщенные координаты и обобщенные силы, их выбор и определение. Типовые динамические модели механизмов...	2	
8	2	Виды связей. Теорема Лагранжа-Дирихле. Устойчивость механических систем	2	
9	2	Представление кинетической энергии в виде квадратичных форм. Представление потенциальной энергии системы в виде квадратичных форм. Практический способ определения инерционных и квазиупругих коэффициентов	2	
10	3	Динамические характеристики механизмов. Амплитудно-частотная и фазочастотная характеристики. Коэффициент частотной расстройки. Статическая деформация. Коэффициент динамичности.	2	
11	4	Основные методы виброзащиты. Пути уменьшения амплитуды колебаний в дорезонансном и зарезонансном режимах.	2	
12	4	Виброизоляция машины при ее колебаниях в вертикальном направлении..	2	
13	4	Снижение виброактивности с помощью разгружающих устройств	2	
14	4	Виброизоляторы и амортизаторы. Виды и система стандартов.	2	
15	4	Методики подбора виброизолирующих опор и виброизолирующих ковриков.	2	
16	4	Основные методы виброзащиты. Пути уменьшения амплитуды колебаний в дорезонансном и зарезонансном режимах.	2	
<b>ИТОГО:</b>			<b>32</b>	

Таблица 5.4 - Практические занятия

№ занятия	Номер раздела	Наименование практического занятия и перечень дидактических единиц	Трудоемкость, акад. часов	
			всего	в том числе с использованием интерактивных образовательных технологий
1	2	Разработка динамической модели привода	2	0,5
2,3	2	Разработка математической модели привода	4	1
4,5	2	Разработка динамической и математической моделей вала	4	1
6	2	Определение приведенных инерционных элементов	2	0,5
7	2	Определение приведенных упругих элементов	2	0,5
8	4	Виброизоляция привода	2	0,5
<b>Итого:</b>			<b>16</b>	<b>4</b>

Таблица 5.5 - Лабораторные работы

№ занятия	Номер раздела	Наименование лабораторной работы и перечень дидактических единиц	Трудоемкость, акад. часов	
			всего	в том числе с использованием интерактивных образовательных технологий
1	2	Определение коэффициен-	2	0,5

		тов жесткости упругих элементов		
2	1	Исследования вынужденных колебаний системы с одной степенью свободы	2	0,5
3	1	Исследования вынужденных колебаний системы с одной степенью свободы с учетом сопротивления	2	1
4,5	3	Исследования вынужденных колебаний системы с двумя степенями свободы	4	1
6	3	Определение крутильных колебаний одномассовой системы	2	0,5
7	4	Определение параметров виброизолирующего устройства	2	0,5
<b>Итого:</b>			<b>16</b>	<b>4</b>

Таблица 5.6 - Самостоятельная работа студента

Раздел дисциплины	№ п/п	Вид самостоятельной работы студента (СРС) и перечень дидактических единиц	Трудоемкость, часов
1	1.1	Подготовка к лекционным занятиям, проработка теоретических материалов по теме лекционного занятия	10
	1.2	Подготовка к практической работе и оформление отчетов	10
2	2.1	Подготовка к лекционным занятиям, проработка теоретических материалов по теме лекционного занятия	10
	2.2	Подготовка к практической работе и оформление отчета	10
3	3.1	Подготовка к лекционным занятиям, проработка теоретических материалов по теме лекционного занятия	10
	3.2	Подготовка к практической работе и оформление отчета	10
4	4.1	Подготовка к лекционным занятиям, проработка теоретических материалов по теме лекционного занятия	10
	4.2	Подготовка к практической работе и оформление отчета	10
<b>ИТОГО:</b>			<b>80</b>

**Курсовые работы (проекты) по дисциплине не предусмотрены**

## **6 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

Общие образовательные технологии, применяемые в процессе изучения дисциплины «Основы динамики машин» подробно изложены в методических указаниях «Методические рекомендации для преподавателей по организации аудиторной работы студентов / сост. С.Н. Власов. – Дмитровград: ДИТИ НИЯУ МИФИ, 2015. – 34 с.». Кроме того, дополняющие образовательные технологии, применяемые в процессе изучения дисциплины «Технологическая оснастка» следующие:

- развивающее обучение;



- проблемное обучение;
- коммуникативное обучение;
- проектная технология;
- информационно-коммуникативные технологии;
- групповые технологии;
- компетентностный подход;
- деятельностный подход.

Организационные формы преподавания следующие:

- учебно-исследовательская деятельность;
- создание продуктов и макетов;
- выполнение практических работ.

При реализации программы дисциплины «Основы динамики машин» используются различные образовательные технологии. Во время аудиторных занятий лекции (36 час.) проводятся с использованием ПК и мультимедийного проектора NEC VT<sub>47</sub> для проведения презентаций. Для проведения промежуточного и итогового тестирования используется система дистанционного обучения на базе *e-Learning* (<http://learn.diti-mephi.ru>), также с использованием этой системы проводятся индивидуальные консультации типа вопрос-ответ в течение всего семестра.

Для проведения занятий с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий используются следующие образовательные технологии и средства освоения дисциплины:

- электронная информационно-образовательная среда НИЯУ МИФИ – Режим доступа <https://eis.mephi.ru/>;
- платформа для проведения on-line конференций и вебинаров ZOOM – Режим доступа <https://zoom.us/>;
- файлообменная система Google Диск – Режим доступа <https://drive.google.com/>;
- система обмена текстовыми сообщениями для мобильных и иных платформ с поддержкой голосовой и видеосвязи WhatsApp;
- социальная сеть ВКонтакте;
- электронная почта преподавателей и студентов.

## 7 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ВХОДНОГО И ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (АННОТАЦИЯ)

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о рейтинговой системе оценки знаний студентов ДИТИ НИЯУ МИФИ.

**Текущий контроль** студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем (ями), ведущими лабораторные работы и практические занятия по дисциплине в следующих формах:

- выполнение лабораторных работ;
- защита лабораторных работ;
- устные опросы;
- расчетно-графические работы
- отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная сдача тестов, отчетов к лабораторным работам и домашних заданий.

**Промежуточный контроль** студентов производится в следующих формах:

- тестирование;
- защита лабораторных работ (по совокупности);

**Итоговый контроль** по дисциплине проходит в форме письменного экзамена (включает в себя ответ на теоретические вопросы и/или решения задач).

### Примерный перечень тем для устного опроса

1. Приведение масс
2. Связи, их классификация. Теорема Лагранжа-Дирихле

3. Этапы динамического проектирования
4. Динамические модели. Элементы динамических моделей
5. Классификация механических колебаний. Их краткая характеристика.
6. Определение квазиупругих и инерционных коэффициентов.
7. Основные виды колебаний механических систем
8. Методы определения низших собственных частот.
9. Геометрические характеристики, их связь с динамическими.
10. Краткая характеристика диссипативных элементов, параллельное и последовательное соединение.
11. Краткая характеристика упругих элементов, параллельное и последовательное соединение
12. Типовые динамические модели
13. АЧХ, ФЧХ, АФЧХ
14. Приведение диссипативных элементов
15. Динамические характеристики
16. Условия приведения к динамическим моделям
17. Виброизоляторы и амортизаторы
18. Виброизоляция машин в резонансной зоне.
19. Динамическое гашение колебаний.
20. Методы снижения вибрации.

### Примеры тестов

1. Как определить коэффициент рассеяния
  - 1)  $\psi = dM_k/d\varphi$
  - 2)  $\psi = dP/dx$
  - 3)  $\psi = V_1/\Delta V$
  - 4)  $\psi = \Delta V/V_1$
2. Возбуждение системы, полученное за счет изменения массы в процессе работы, называется:
  - 1) силовым
  - 2) кинематическим
  - 3) параметрическим
  - 4) самовозбуждением
3. На рисунке показан элемент динамической модели
  - 1) безынерционный элемент
  - 2) инерционный элемент
  - 3) упругий элемент
  - 4) диссипативный элемент



4. Число периодов в  $2\pi$  единиц времени называется
  - 1) периодом колебаний
  - 2) круговой частотой колебаний
  - 3) угловой частотой колебаний
  - 4) фазой колебаний
5. Какая из динамических характеристик представляется на комплексной плоскости
  - 1) фазо-частотная
  - 2) амплитудно-частотная
  - 3) амплитудно-фазовая частотная характеристика
  - 4) динамическая жесткость

6. Виброизоляция, основанная на использовании дополнительной энергии внешнего источника, называется
- 1) виброизоляция с идеальной пружиной
  - 2) виброизоляция с вязким демпфером
  - 3) пассивная виброизоляция
  - 4) активная виброизоляция
7. Отношению амплитуды вынужденных колебаний к амплитуде возбуждения, если его принять гармоническим-это
- 1) коэффициент динамичности по перемещениям при силовом возбуждении
  - 2) коэффициент динамичности по перемещениям при кинематическом возбуждении
  - 3) частотная передаточная функция
  - 4) динамическая передаточная функция
  - 5) динамическая податливость
  - 6) динамическая жесткость
8. Обобщенные координаты – это...
- 1) независимые между собой координаты, однозначно определяющие положение всей системы в пространстве.
  - 2) координаты, которые не входят в выражение для потенциальной энергии,
  - 3) координаты, которые входят в выражение для потенциальной энергии
  - 4) координаты, которые можно выразить через другие координаты уравнениями связей
9. Цельнометаллические виброизоляторы изготавливаются....
- 1) материала МР
  - 2) из антикоррозионных и жаропрочных сплавов, что позволяет применять их в условиях агрессивных сред, где резина была бы неприемлема, а также в условиях высоких и низких температур
  - 3) из резины маслостойкой с твердостью от 30 до 70 по Шору
10. За счет чего метод Грэмеля точнее метода Донкерлея?
- 1) за счет замены интегрирования дифференцированием
  - 2) за счет замены дифференцирования интегрированием
  - 3) за счет интерполирования

### Вопросы к экзамену

1. Цели исследования колебательных явлений. Основные этапы динамического исследования механизмов.
2. Классификация колебательных явлений. Краткая характеристика свободных, вынужденных, параметрических колебаний и автоколебаний.
3. Динамические модели механизмов. Элементы динамических моделей. Примеры динамических моделей механизмов и машин.
4. Характеристики упругих связей. Условия их приведения. Определение приведенных характеристик. Виды соединения упругих элементов.
5. Условия приведения к динамическим моделям. Приведение инерционных характеристик.
6. Характеристики диссипативных сил. Условия их приведения. Определение приведенных характеристик. Виды соединений упругих элементов.
7. Виды связей механических систем. Теорема Лагранжа-Дирихле об устойчивости механических систем.
8. Типовые динамические модели механизмов и их классификация.
9. Представление кинетической энергии механической системы в квадратичной форме.
10. Обобщенные координаты и обобщенные силы. Избыточные координаты. Практический метод выбора обобщенных координат.
11. Приближенный способ определения низшей собственной частоты колебаний механической системы с  $(N)$  степенями свободы методом Дункерлея.
12. Представление потенциальной энергии системы в квадратичной форме. Квазиупругие коэффициенты.
13. Динамические характеристики механизмов.
14. Определение приведенного коэффициента жесткости шарнирного четырехзвенника.

15. Задача о виброизоляции. Пути уменьшения амплитуды и коэффициента динамичности.
16. Основные методы виброзащиты
17. Геометрические характеристики механизмов, их связь с динамическими характеристиками
18. Формула Релея
19. Методы снижения вибрации
20. Оценка эффективности виброзащиты
21. Виброизоляторы и амортизаторы
22. ФЧХ
23. Обобщенные координаты и обобщенные силы.
24. АФЧХ
25. АЧХ
26. Приведение масс
27. Автоколебания.
28. Условия Сильвестра.
29. Коэффициенты форм колебаний, их физический смысл, размерность.
30. Коэффициент частотной расстройки
31. Элементы динамических моделей
32. Коэффициент динамичности
33. Частотная передаточная функция
34. Виды соединений упругих элементов
35. Парциальные частоты, их физический смысл.
36. Характеристика упругих сил
37. Циклические и позиционные обобщенные координаты.
38. Коэффициент частотной расстройки
39. Классификация колебательных явлений
40. Приведение масс
41. Простейшие формулы для оценки низшей собственной частоты.
42. Практический способ определения инерционных и квазиупругих коэффициентов.
43. Циклические и позиционные координаты
44. Логарифмический декремент затуханий.
45. Практический способ определения квазиупругих и инерционных коэффициентов.
46. Виды колебаний.
47. Динамическая жесткость и податливость. Парциальные частоты, определение, физический смысл.
48. Коэффициент продольной и крутильной жесткости, их характеристики
49. Резонансные частоты
50. Условия приведения к динамическим моделям
51. Коэффициенты влияния простейших балок
52. Параметрические колебания
53. Характеристики вибрации. Пассивная и активная виброзащита.
54. Связь коэффициента сопротивления, коэффициента демпфирования и логарифмического декремента колебаний
55. Простейший виброизолятор
56. Отличие виброизолятора от амортизатора
57. Виды связей механических систем
58. Методы снижения вибрации
59. Частотная передаточная функция
60. Логарифмический декремент затуханий
61. Характеристика диссипативных сил.
62. Теорема об устойчивости системы

### Типовой экзаменационный билет

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  
**Дмитровградский инженерно-технологический институт –**  
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  
**(ДИТИ НИЯУ МИФИ)**

Физико-технический факультет  
**Кафедра технологии машиностроения**

Направление  
**15.03.05 Конструкторско-технологическое  
обеспечение машиностроительных  
производств**

Дисциплина «**Основы динамики машин**»  
Семестр 5

Форма обучения: очная

### Экзаменационный билет № 1

1. Цели исследования колебательных явлений. Основные этапы динамического исследования механизмов.
2. ФЧХ
3. Циклические и позиционные координаты
4. Задача.

Утверждаю:

Составил: \_\_\_\_\_ Варламова А.В.  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 г.

Власов С.Н.

## 8 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 8.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Таблица 8.1 - Обеспечение дисциплины основной и дополнительной литературой по дисциплине

№ п/п	Автор	Название	Место издания	Наименование издательства	Год издания	Количество экземпляров
<b>Основная литература</b>						
1	<a href="#">Дубнищев, Ю. Н.</a>	Колебания и волны [Электронный ресурс] : учеб. пособие	Москва	Лань	2011	
2	Варламова А.В.	Основы динамики машин [Текст]: Методические указания к практическим работам для студентов направления 15.03.05 – «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» дневной формы обучения	Дмитровград	ДИТИ НИЯУ МИФИ	2022	60

3	Варламова А.В.	Основы динамики машин [Текст]: Методические указания к лабораторным работам для студентов направления 15.03.05 – «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» дневной формы обучения	Димитров-ров-град	ДИТИ НИЯУ МИФИ	2022	60
<b>Дополнительная литература</b>						
1	В. В. Носов.	Диагностика машин и оборудования [Электронный ресурс]	Москва	Лань	2012	
2	Власов С.Н., Саган И.А.	Методические рекомендации для студентов по организации самостоятельной работы [Текст]: Для студентов направлений 15.03.02 – «Технологические машины и оборудование» и 15.03.05 – «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» дневной и заочной форм обучения	Димитров-ров-град	ДИТИ НИЯУ МИФИ	2015	150
3	Власов С.Н.	Методические указания для преподавателей по разработке и использованию тестовых заданий [Текст]	Димитров-ров-град	ДИТИ НИЯУ МИФИ	2015	150
4	Власов С.Н.	Методические рекомендации для преподавателей по организации аудиторной работы студентов [Текст]	Димитров-ров-град	ДИТИ НИЯУ МИФИ	2015	150

## 8.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень рекомендуемых Интернет сайтов:

1. Каталог образовательных ресурсов. <http://www.edu.ru>

Таблица 8.2 – Рекомендуемые электронно-библиотечные системы

№	Наименование ресурса	Тематика
1	<a href="http://www.library.mephi.ru/">http://www.library.mephi.ru/</a>	
2	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>	
3	ЭБС НИЯУ МИФИ	
4	ЭБС «Лань»	

### 8.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 8.3 – Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

№	Наименование	Краткое описание
1	Windows 10 Pro	Операционная система
2	Microsoft Office	Пакет офисных приложений
3	Браузеры: Internet Explorer 10, Internet Explorer 9, Internet Explorer 8, FireFox 10, Safari 5, Google Chrome 17	Специальные программы для просмотра веб-страниц, поиска контента, файлов и их каталогов в Интернете
4	Антиплагиат.ВУЗ	Интернет-сервис для вузов, предназначенный для оценки степени самостоятельности письменных работ обучающихся

Таблица 8.4 – Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование	Тематика	Электронный адрес
1	ФИПС (Федеральный институт промышленной собственности)	Патенты, информационно-поисковая система	<a href="https://www1.fips.ru">https://www1.fips.ru</a>
2	Роспатент	Патенты, информационно-поисковая система	<a href="https://searchplatform.rospatent.gov.ru">https://searchplatform.rospatent.gov.ru</a>

Наибольший эффект от использования новых информационных технологий в образовательном процессе достигается при использовании:

- информационных и демонстрационных программ;
- моделирующих программ, обеспечивающих интерактивный режим работы обучаемого с компьютером;
- тестовых систем для диагностики уровня знаний;
- доступа к информационным ресурсам сети Интернет.

Информационные технологии используются на различных этапах учебного процесса.

1) На лекционных занятиях используются мультимедийные технологии, включая демонстрацию презентаций, применяется иллюстративный материал. Одновременное воздействие на два важнейших органа (слух и зрение) облегчает процесс восприятия и запоминания информации, придает наглядность теоретическому материалу.

2) На лабораторно-практических занятиях для закрепления материала используется моделирование технологических процессов с помощью компьютера.

3) Для контроля и коррекции знаний используется компьютерное тестирование.

При осуществлении образовательного процесса студентами и профессорско-преподавательским составом используются следующее программное обеспечение: САD-система КОМПАС, Microsoft Office (Access, Excel, PowerPoint, Word), Skype, собственное зарегистрированное программное обеспечение.

При осуществлении образовательного процесса студентами и профессорско-преподавательским составом используются следующие информационно справочные системы: справочные службы сети Интернет, Единое окно доступа к образовательным ресурсам, Профессиональная поисковая система Science Direct, Профессиональная поисковая система JSTOR, Профессиональная поисковая система ProQuest, Профессиональная поисковая система НЭБ, Профессиональная поисковая система EconLit.

Применяются такие информационные технологии, как использование на занятиях электронных изданий (чтение лекций с использованием слайд-презентаций, электронного курса лекций, графических объектов, видео- аудио- материалов (через Интернет), виртуальных лабораторий,

практикумов), специализированных и офисных программ, информационных (справочных) систем, баз данных, организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты, форумов, Интернет-групп, скайп, чаты, видеоконференцсвязь, компьютерное тестирование, дистанционные занятия (олимпиады, конференции), вебинар (семинар, организованный через Интернет), подготовка проектов с использованием электронного офиса.

## 9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом
1	Лаборатория теория механизмов и машин и динамики машин № 1-31. Содержит оборудование для проведения лабораторных, практических работ по дисциплине теория механизмов и машин: - Установка для исследования свободных колебаний одно и двумассовых систем - Установка для исследования вынужденных колебаний одно и двумассовых систем -Набор пружин, грузов Посадочные места – 20	433507, Ульяновская область, г. Димитровград, пр. Димитрова, 4
2	Компьютерный класс № 1-33 Компьютерный класс, оснащённый компьютерами с выходом в Интернет, а также принтером, сканером, мультимедийным проектором: Celeron 1100 МГц (2001 г.) - 12 шт. Принтер Laser SHOT LBP-1201 (2005 г.) - 1 шт. Ноутбук Samsung (2007) – 1 шт. Проектор NEC VT47 (2005) – 1 шт.	433507, Ульяновская область, г. Димитровград, пр. Димитрова, 4

## 10 ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

– Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 N 245);

– Положением об организации обучения студентов-инвалидов и студентов с ограниченными возможностями здоровья в НИЯУ МИФИ, утвержденным 29.08.2017г.;

– Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).