

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по учебной работе

Дата подписания: 31.08.2023 14:58:25

Уникальный идентификатор документа:

d7a26b9e8ca85e98ec3de2eb454b4659d061f249

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»

## Рабочая программа дисциплины (модуля)

# Специальные разделы механики машин

Закреплена за подразделением

Кафедра инжиниринга технологического оборудования

Направление подготовки

22.04.02 МЕТАЛЛУРГИЯ

Профиль

Технологическое обеспечение инноваций

Квалификация

Магистр

Форма обучения

очная

Общая трудоемкость

3 ЗЕТ

Часов по учебному плану

108

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

зачет с оценкой 1

аудиторные занятия

51

самостоятельная работа

57

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		Итого	
	УП	РП	УП	РП
Неделя	18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	17	17	17
Практические	34	34	34	34
Итого ауд.	51	51	51	51
Контактная работа	51	51	51	51
Сам. работа	57	57	57	57
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

*Ст.преподаватель, Девятьярова В.В.*

Рабочая программа

**Специальные разделы механики машин**

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - магистратура Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки 22.04.02 МЕТАЛЛУРГИЯ (приказ от 05.03.2020 г. № 95 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

22.04.02 МЕТАЛЛУРГИЯ, 22.04.02-ММТ-23-12.plx Технологическое обеспечение инноваций, утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 22.06.2023, протокол № 5-23

Утверждена в составе ОПОП ВО:

22.04.02 МЕТАЛЛУРГИЯ, Технологическое обеспечение инноваций, утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 22.06.2023, протокол № 5-23

Рабочая программа одобрена на заседании

**Кафедра инжиниринга технологического оборудования**

Протокол от 24.05.2022 г., №4

Руководитель подразделения Карфидов А.О.

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ**

1.1	Формирование знаний, умений и навыков в области теоретических основ, методических приемов исследования динамики механизмов и машин технологического оборудования.
-----	---

**2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Блок ОП:		Б1.В.ДВ.01
2.1	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.2	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Инженерное прототипирование	
2.2.2	Инжиниринг машин, агрегатов и процессов для производства материалов и заготовок	
2.2.3	Инжиниринг оборудования и технологий обработки материалов давлением	
2.2.4	Методы интеллектуальной обработки данных	
2.2.5	Научно-исследовательская практика	
2.2.6	Инжиниринг оборудования и процессов для непрерывной разливки стали	
2.2.7	Инжиниринг технологических машин и оборудования для подготовки шихтовых материалов	
2.2.8	Проектирование производственного участка	
2.2.9	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.10	Преддипломная практика	

**3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ**

<b>ПК-4: Способность анализировать, разрабатывать, совершенствовать технологии и оборудование металлургического производства</b>	
<b>Знать:</b>	
ПК-4-31 Основные методы составления расчетных схем и уравнений движения механических систем;	
<b>ОПК-5: Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в отрасли металлургии и смежных областях</b>	
<b>Знать:</b>	
ОПК-5-31 Решения основных уравнений динамики.	
<b>ПК-4: Способность анализировать, разрабатывать, совершенствовать технологии и оборудование металлургического производства</b>	
<b>Уметь:</b>	
ПК-4-У1 Определять оптимальные параметры изучаемых динамических систем;	
<b>ОПК-5: Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в отрасли металлургии и смежных областях</b>	
<b>Уметь:</b>	
ОПК-5-У1 Использовать литературу при исследовании динамики механических систем.	
<b>ПК-4: Способность анализировать, разрабатывать, совершенствовать технологии и оборудование металлургического производства</b>	
<b>Владеть:</b>	
ПК-4-В1 Навыками составления расчетных схем механизмов и машин технологического оборудования	
<b>ОПК-5: Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в отрасли металлургии и смежных областях</b>	
<b>Владеть:</b>	
ОПК-5-В1 Навыками применения усвоенных закономерностей к решению основных задач динамики машин.	

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
-------------	---	----------------	-------	------------------------------------	--------------------------	------------	----	--------------------

	<b>Раздел 1. Переход от реального механизма к модели</b>							
1.1	Методы составления расчетных схем и уравнений движения механизмов и машин технологического оборудования /Лек/	1	4	ОПК-5-31 ПК-4-31 ПК-4-У1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1			
1.2	Решение задач на тему: Методы составления расчетных схем и уравнений движения механизмов и машин технологического оборудования /Пр/	1	8	ОПК-5-31 ОПК-5-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1			
1.3	Работа по освоению лекционного материала по конспекту, презентации, соответствующей литературе. Подготовка к контрольным работам. /Ср/	1	13	ОПК-5-В1 ПК-4-У1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1			
	<b>Раздел 2. Динамика системы с одной степенью свободы</b>							
2.1	Уравнение движения. Вывод уравнения движения. Частные случаи решения. /Лек/	1	4	ОПК-5-31	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1			
2.2	Решения задач динамики систем с одной степенью свободы. /Пр/	1	10	ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1			
2.3	Работа по освоению лекционного материала по конспекту, презентации, соответствующей литературе. Подготовка к контрольным работам /Ср/	1	15	ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1			
	<b>Раздел 3. Динамика систем с двумя степенями свободы</b>							
3.1	Вывод уравнения движения. Решение уравнений. /Лек/	1	4	ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ПК-4-31 ПК-4-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1			
3.2	Решение задач динамики систем с двумя степенями свободы. /Пр/	1	8	ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ПК-4-31	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1			
3.3	Работа по освоению лекционного материала по конспекту, презентации, соответствующей литературе. Подготовка к контрольным работам /Ср/	1	14	ОПК-5-31 ОПК-5-У1	Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1			
	<b>Раздел 4. Некоторые технологические приложения динамики систем с одной степенью свободы</b>							

4.1	Виброизоляция объекта. Виброизоляция основания /Лек/	1	5	ОПК-5-31 ПК-4-31 ПК-4-У1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1			
4.2	Решения задач по виброизоляции объекта и виброизоляция основания. /Пр/	1	8	ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ПК-4-31	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1			
4.3	Работа по освоению лекционного материала по конспекту, презентации, соответствующей литературе. Подготовка к контрольным работам /Ср/	1	15	ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1			

### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

#### 5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
КМ1	зачет	ОПК-5-31;ОПК-5-В1;ПК-4-31	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Способы составления расчетных схем динамических моделей технологического оборудования.</li> <li>2. Методы составления уравнений движения механических систем. Принцип Даламбера.</li> <li>3. Составление уравнений движения механической системы с применением уравнения Лагранжа II рода.</li> <li>4. Свободные колебания линейной консервативной системы с одной степенью свободы.</li> <li>5. Характеристики свободных колебаний системы с одной степенью свободы (собственная частота, амплитуда, период).</li> <li>6. Вынужденные колебания системы с одной степенью свободы при гармоническом воздействии. Силовое воздействие.</li> <li>7. Вынужденные колебания системы с одной степенью свободы при гармоническом воздействии. Кинематическое воздействие.</li> <li>8. Коэффициент динамичности системы с одной степенью свободы.</li> <li>9. Резонанс механической системы с одной степенью свободы.</li> <li>10. Свободные колебания системы с одной степенью свободы при наличии вязкого трения.</li> <li>11. Вынужденные колебания системы с одной степенью свободы при наличии вязкого трения.</li> <li>12. Виброизоляция фундамента.</li> <li>13. Виброизоляция объекта.</li> <li>14. Свободные колебания линейной системы с двумя степенями свободы.</li> <li>15. Вынужденные колебания линейной системы с двумя степенями свободы при гармоническом воздействии.</li> <li>16. Собственные частоты линейной системы с двумя степенями свободы.</li> <li>17. Влияние вязкого трения на вынужденные колебания линейной системы с двумя степенями свободы.</li> <li>18. Амплитудно – частотная характеристика линейной системы с двумя степенями свободы.</li> <li>19. Виброизоляция объекта. Динамический гаситель колебаний.</li> <li>20. Виброизоляция фундамента для системы с двумя степенями свободы.</li> </ol>

#### 5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)

Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
Р1	Практическая работа №1	ОПК-5-31;ОПК-5-В1;ПК-4-31	Методы составления расчетных схем и уравнений движения механизмов и машин технологического оборудования

P2	Практическая работа №2	ОПК-5-В1;ОПК-5-У1;ОПК-5-31;ПК-4-31	Решения задач динамики систем с одной степенью свободы
P3	Практическая работа №3	ОПК-5-31;ОПК-5-В1;ПК-4-31	Решение задач динамики систем с двумя степенями свободы.
<b>5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)</b>			
Оценка качества освоения дисциплины включает текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию в форме зачета.			
<b>5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)</b>			
Зачет предназначен для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины.			
Зачет является заключительным этапом процесса формирования компетенций студента при изучении дисциплины или её части и имеет целью проверку и оценку знаний студентов по теории и применению полученных знаний, умений и навыков. Зачет проводится по расписанию, сформированному учебным отделом, в сроки, предусмотренные календарным графиком учебного процесса. Расписание зачетов доводится до сведения студентов не менее чем за две недели до начала экзаменационной сессии. Зачет может проводиться на компьютере в форме тестирования или в устной форме. Зачет принимается преподавателем - ведущим лектором. Зачет проводится только при предъявлении студентом зачетной книжки и при условии выполнения всех контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом и рабочей программой по изучаемой дисциплине (сведения фиксируются допуском в ведомости).			
Для получения зачета студент должен продемонстрировать знание основных понятий, задач, предмета. При оценке ответа студента на вопрос билета преподаватель руководствуется следующими критериями:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- полнота и правильность ответа;</li> <li>- степень осознанности, понимания изученного;</li> <li>- языковое оформление ответа;</li> <li>- владение навыками анализа.</li> </ul>			
В случае неявки студента на экзамен в экзаменационной ведомости делается отметка «не явился».			
Студенты, не прошедшие промежуточную аттестацию по графику, должны ликвидировать задолженность в установленном порядке.			

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Веселовский И. Н.	Динамика	Электронная библиотека	Москва, Ленинград: Государственное издательство технико-теоретической литературы, 1941
Л1.2	Тимошенко С. П., Григолюк Э. И.	Прочность и колебания элементов конструкций	Электронная библиотека	Москва: Наука, 1975

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Д'Аламбер Ж., Егоршин В. П.	Динамика	Электронная библиотека	Москва, Ленинград: Государственное издательство технико-теоретической литературы, 1950
Л2.2	Андронов А. А., Витт А. А., Хайкин С. Э., Железцов Н. А.	Теория колебаний	Электронная библиотека	Москва: Наука, 1981
Л2.3	Тартаковский Г. П.	Динамика систем автоматической регулировки усиления	Электронная библиотека	Москва, Ленинград: Государственное энергетическое издательство, 1957

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	Курс в системе LMS Canvas МИСиС	<a href="https://lms.misis.ru/enroll/">https://lms.misis.ru/enroll/</a>
----	---------------------------------	---

### 6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	Microsoft Office
П.2	LMS Canvas

П.3	MS Teams
<b>6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных</b>	
И.1	LMS Canvas <a href="https://lms.misis.ru/enroll/">https://lms.misis.ru/enroll/</a>
И.2	Федеральный портал «Российское образование» [Электронный ресурс]: <a href="http://edu.ru;">http://edu.ru;</a>
И.3	Открытое образование [Электронный ресурс]: <a href="http://openedu.ru;">http://openedu.ru;</a>
И.4	Российская государственная библиотека [Электронный ресурс]: <a href="http://www.rsl.ru;">http://www.rsl.ru;</a>
И.5	<a href="http://window.edu.ru/window/catalog?p_rubr=2.2.75.11.30;">http://window.edu.ru/window/catalog?p_rubr=2.2.75.11.30;</a>
И.6	<a href="http://www.misis.ru/ru/6035;">http://www.misis.ru/ru/6035;</a>

#### 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
Г-464	Учебная аудитория	набор демонстрационного оборудования, в том числе: мультимедийный проектор, экран проекционный, комплект учебной мебели, лабораторное оборудование
Г-461	Учебная аудитория	стационарные компьютеры - 13 шт., пакет лицензионных программ MS Office; набор демонстрационного оборудования в том числе: доска учебная, мультимедийный проектор, экран проекционный, комплект учебной мебели
Г-346	Учебная аудитория	комплект учебной мебели на 15 рабочих мест, компьютеры с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

#### 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Весь курс разделен на самостоятельные взаимосвязанные части, т.е. имеет модульное построение. Развитие самостоятельности студентов достигается выполнением контрольных работ, и вопросов для внутрисеместрового контроля знаний. Это обеспечивается методическими разработками, созданными в электронном формате, существенно повышающими эффективность самостоятельной работы студентов.

Лекционные, практические занятия работы проводятся с использованием мультимедийных средств. Практические занятия проводятся с использованием пакетов прикладных программ: графического редактора Power Point.

В конце каждого практического занятия рекомендуется проводить 10-15 минутный тестовый контроль для оценки уровня усвоения материала каждым студентом.

Дисциплина относится к техническим наукам и требует значительного объема самостоятельной работы. Отдельные учебные вопросы выносятся на самостоятельную проработку и контролируются посредством текущей аттестации. При этом организуются групповые и индивидуальные консультации. Качественное освоение дисциплины возможно только при систематической самостоятельной работе, что поддерживается системой текущей и рубежной аттестации.