

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»

Направление подготовки/специальность: 15.03.03 Прикладная механика

Наименование образовательной программы: Динамика и прочность машин, приборов и аппаратуры

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины
ОСНОВЫ МЕХАНИКИ РОБОТОВ 2

Блок:	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
Часть образовательной программы:	Вариативная
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.В.11.07.02
Трудоемкость в зачетных единицах:	5 семестр - 3;
Часов (всего) по учебному плану:	108 часов
Лекции	5 семестр - 16 часов;
Практические занятия	5 семестр - 16 часов;
Лабораторные работы	не предусмотрено учебным планом
Консультации	проводится в рамках часов аудиторных занятий
Самостоятельная работа	5 семестр - 75,7 часа;
в том числе на КП/КР	не предусмотрено учебным планом
Иная контактная работа	проводится в рамках часов аудиторных занятий
включая:	
Расчетно-графическая работа	
Промежуточная аттестация:	
Зачет с оценкой	5 семестр - 0,3 часа;

Москва 2019

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Цой В.Э.
	Идентификатор	Rd9d3a9dd-TsoyVE-b05eb4b4

(подпись)

В.Э. Цой

(расшифровка
подписи)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной программы

(должность, ученая степень, ученое
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Позняк Е.В.
	Идентификатор	Rd1b94958-PozniakYV-2647307e

(подпись)

Е.В. Позняк

(расшифровка подписи)

Заведующий выпускающей
кафедры

(должность, ученая степень, ученое
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Меркурьев И.В.
	Идентификатор	Rd52c763c-MerkuryevIV-1e4a883f

(подпись)

И.В. Меркурьев

(расшифровка подписи)

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: изучение индуктивных методов исследования механических стержневых систем, имеющих регулярную структуру

Задачи дисциплины

- изучение рекуррентных методов исследования регулярных систем;
- изучение методов исследования прочности и жёсткости регулярных стержневых систем;
- изучение методов исследования динамики регулярных стержневых систем;
- решение задач индуктивного исследования регулярных систем в математических пакетах.

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** по дисциплине, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ПК-11 способностью проектировать детали и узлы с использованием программных систем компьютерного проектирования на основе эффективного сочетания передовых технологий и выполнения многовариантных расчетов		знать: - методы исследования динамики регулярных стержневых систем; - методы исследования прочности и жёсткости регулярных стержневых систем. уметь: - проводить исследование динамики регулярных стержневых систем; - проводить исследование прочности и жёсткости регулярных стержневых систем.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока дисциплин основной профессиональной образовательной программе Динамика и прочность машин, приборов и аппаратуры (далее – ОПОП), направления подготовки 15.03.03 Прикладная механика, уровень образования: высшее образование - бакалавриат.

Требования к входным знаниям и умениям:

- знать методы механики деформированного твёрдого тела, теории колебаний
- уметь составлять программы в математических пакетах

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

№ п/п	Разделы/темы дисциплины/формы промежуточной аттестации	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы										Содержание самостоятельной работы/ методические указания
				Контактная работа							СР			
				Лек	Лаб	Пр	Консультация		ИКР		ПА	Работа в семестре	Подготовка к аттестации /контроль	
КПР	ГК	ИККП	ТК											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Исследование прочности и жёсткости регулярных стержневых систем	44	5	8	-	8	-	-	-	-	-	28	-	<p><u>Подготовка расчетно-графического задания:</u> Подготовка индивидуальной задачи по исследованию прочности и жёсткости фермы в математическом пакете</p> <p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Исследование прочности и жёсткости регулярных стержневых систем"</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 164-167, 343-349</p>
1.1	Исследование прочности и жёсткости регулярных стержневых систем	44		8	-	8	-	-	-	-	-	28	-	
2	Исследование динамики регулярных стержневых систем	46		8	-	8	-	-	-	-	-	30	-	
2.1	Исследование динамики регулярных стержневых систем	46		8	-	8	-	-	-	-	-	30	-	
	Зачет с оценкой	18.0		-	-	-	-	-	-	-	0.3	-	17.7	
	Всего за семестр	108.0		16	-	16	-	-	-	-	0.3	58	17.7	
	Итого за семестр	108.0		16	-	16	-	-	-	0.3	58	75.7	17.7	

Примечание: Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПр – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ГК- групповые консультации по разделам дисциплины; СР – самостоятельная работа студента; ИКР – иная контактная работа; ТК – текущий контроль; ПА – промежуточная аттестация

3.2 Краткое содержание разделов

1. Исследование прочности и жёсткости регулярных стержневых систем

1.1. Исследование прочности и жёсткости регулярных стержневых систем

Классификация и сферы применения регулярных стержневых систем. Ферменные конструкции. Физическая модель стержневой фермы. Методы расчёта усилий в стержнях. Метод вырезания узлов. Матрица направляющих косинусов фермы. Формула Максвелла-Мора для деформаций фермы. Индуктивные методы решения задач прочности и жёсткости ферм в математических пакетах.

2. Исследование динамики регулярных стержневых систем

2.1. Исследование динамики регулярных стержневых систем

Уравнения малых колебаний узлов фермы. Матрица инерции. Матрица единичных податливостей. Матрица жесткостей. Частотное уравнение. Индуктивные методы решения задач колебаний ферм в математических пакетах. Свойство вложенности частот регулярных стержневых систем.

3.3. Темы практических занятий

1. Семестр 8

№1 Решение рекуррентных уравнений в математическом пакете. Задача рекурсии

№2. Уравнения равновесия плоской фермы

№3. Индуктивный анализ прогибов плоской фермы

№4. Уравнения колебаний узла плоской фермы

№5. Частотное уравнение плоской фермы

№6. Исследование частотного спектра плоской фермы в зависимости от числа панелей.

3.4. Темы лабораторных работ

не предусмотрено

3.5 Консультации

Текущий контроль (ТК)

1. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Исследование прочности и жёсткости регулярных стержневых систем"
2. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Исследование динамики регулярных стержневых систем"

3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ

Курсовой проект/ работа не предусмотрены

3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

Запланированные результаты обучения по дисциплине (в соответствии с разделом 1)	Коды индикаторов	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1)		Оценочное средство (тип и наименование)
		1	2	
Знать:				
методы исследования прочности и жёсткости регулярных стержневых систем	ПК-11(Компетенция)	+		Расчетно-графическая работа/Проверка выполнения части 1 расчётного задания
методы исследования динамики регулярных стержневых систем	ПК-11(Компетенция)		+	Расчетно-графическая работа/Проверка выполнения части 3 расчётного задания
Уметь:				
проводить исследование прочности и жёсткости регулярных стержневых систем	ПК-11(Компетенция)	+		Расчетно-графическая работа/Проверка выполнения части 1 расчётного задания Расчетно-графическая работа/Проверка выполнения части 2 расчётного задания
проводить исследование динамики регулярных стержневых систем	ПК-11(Компетенция)		+	Расчетно-графическая работа/Проверка выполнения части 3 расчётного задания

4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ)

4.1. Текущий контроль успеваемости

5 семестр

Форма реализации: Выполнение задания

1. Проверка выполнения части 1 расчётного задания (Расчетно-графическая работа)

Форма реализации: Проверка задания

1. Проверка выполнения части 2 расчётного задания (Расчетно-графическая работа)
2. Проверка выполнения части 3 расчётного задания (Расчетно-графическая работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Зачет с оценкой (Семестр №5)

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и зачетной составляющих.

В диплом выставляется оценка за 5 семестр.

Примечание: Оценочные материалы по дисциплине приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Печатные и электронные издания:

1. Кирсанов М. Н.- "Maple и MapleT. Решения задач механики", Издательство: "Лань", Санкт-Петербург, 2021 - (512 с.)

<https://e.lanbook.com/book/168384>.

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. СДО "Прометей";
2. Office / Российский пакет офисных программ;
3. Windows / Операционная система семейства Linux;
4. Майнд Видеоконференции;
5. Scilab;
6. Python.

5.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" - http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red
3. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>
4. Национальная электронная библиотека - <https://rusneb.ru/>
5. ЭБС "Консультант студента" - <http://www.studentlibrary.ru/>
6. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	Б-402, Учебная аудитория	стол преподавателя, стол учебный, стул, доска меловая, доска маркерная
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	Б-402, Учебная аудитория	стол преподавателя, стол учебный, стул, доска меловая, доска маркерная
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Б-402, Учебная аудитория	стол преподавателя, стол учебный, стул, доска меловая, доска маркерная
Помещения для самостоятельной работы	НТБ-302, Читальный зал отдела обслуживания учебной литературой	стул, стол письменный, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный
Помещения для консультирования	Б-110/3, Кабинет сотрудников каф. "РМДиПМ"	кресло рабочее, стол, стул, шкаф, компьютер персональный, принтер
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	Б-06а, Учебная лаборатория	стеллаж для хранения книг

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Основы механики роботов 2

(название дисциплины)

5 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

КМ-1 Проверка выполнения части 1 расчётного задания (Расчетно-графическая работа)

КМ-2 Проверка выполнения части 2 расчётного задания (Расчетно-графическая работа)

КМ-3 Проверка выполнения части 3 расчётного задания (Расчетно-графическая работа)

Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3
		Неделя КМ:	4	8	11
1	Исследование прочности и жёсткости регулярных стержневых систем				
1.1	Исследование прочности и жёсткости регулярных стержневых систем		+	+	
2	Исследование динамики регулярных стержневых систем				
2.1	Исследование динамики регулярных стержневых систем				+
Вес КМ, %:			20	30	50