

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

Направление подготовки/специальность: 01.03.03 Механика и математическое моделирование

Наименование образовательной программы: Математическое и компьютерное моделирование в механике

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины
ОСНОВЫ МЕХАНИКИ

Блок:	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
Часть образовательной программы:	Обязательная
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.О.19
Трудоемкость в зачетных единицах:	3 семестр - 5;
Часов (всего) по учебному плану:	180 часов
Лекции	3 семестр - 32 часа;
Практические занятия	3 семестр - 32 часа;
Лабораторные работы	не предусмотрено учебным планом
Консультации	3 семестр - 18 часов;
Самостоятельная работа	3 семестр - 93,2 часа;
в том числе на КП/КР	3 семестр - 15,7 часов;
Иная контактная работа	3 семестр - 4 часа;
включая:	
Тестирование	
Контрольная работа	
Промежуточная аттестация:	
Защита курсовой работы	3 семестр - 0,3 часа;
Экзамен	3 семестр - 0,5 часа; всего - 0,8 часа

Москва 2026

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

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

В.Э. Цой

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной программы

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

В.Э. Цой

Заведующий выпускающей
кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
Сведения о владельце ЦЭП МЭИ		
Владелец	Меркульев И.В.	
Идентификатор	Rd52c763c-MerkuryevIV-1e4a8830	

И.В. Меркульев

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: Изучение основных положений, определений, теоретических результатов, алгоритмов механики твёрдого и деформируемого тела.

Задачи дисциплины

- Изучение ключевых проблем и результатов механики твёрдого и деформируемого тела;
- Усвоение основных методов решения задач механики твёрдого и деформируемого тела;
- Формирование навыков по применению методов исследования механики твёрдого и деформируемого тела при решении прикладных задач.

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
ОПК-1 Способен использовать фундаментальные знания, полученные в области математических и естественных наук, в профессиональной деятельности	ИД-4 _{ОПК-1} Применяет методы статики, кинематики, динамики, аналитической механики для исследования механических систем	знать: - Аксиомы и уравнения статики. Законы кинематики. Основные законы динамики материальных систем. уметь: - применять алгоритмы статики, кинематики, динамики и аналитической механики для исследования движения механических систем.
ОПК-1 Способен использовать фундаментальные знания, полученные в области математических и естественных наук, в профессиональной деятельности	ИД-7 _{ОПК-1} Формулирует математическую постановку задач механики сплошной среды и деформируемого твердого тела применительно к объектам профессиональной деятельности	знать: - Основные понятия, определения и положения теории прочности, жесткости при расчетах на изгиб и сложных видах нагружения; - Основные понятия, определения и положения теории прочности, жесткости при расчетах на растяжение (сжатие), кручение. уметь: - Рассчитывать стержневые конструкции на прочность и жесткость при растяжении (сжатии) и кручении; - Рассчитывать стержневые конструкции на прочность и жесткость при изгибе и сложных видах нагружения.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Математическое и компьютерное моделирование в механике (далее – ОПОП), направления подготовки 01.03.03 Механика и математическое моделирование, уровень образования: высшее образование - бакалавриат.

Требования к входным знаниям и умениям:

- знать Основы высшей математики

- знать Основные механические характеристики конструкционных материалов
- уметь Дифференцировать, интегрировать
- уметь Решать системы линейных уравнений

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 5 зачетных единиц, 180 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	Основы механики абсолютно твердого тела	45	3	15	-	14	-	-	-	-	-	16	-			<u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Основы механики абсолютно твердого тела"	
1.1	Статика	12		4	-	4	-	-	-	-	-	4	-			<u>Подготовка курсового проекта:</u> Курсовой проект выполняется по индивидуальному заданию	
1.2	Кинематика материальной точки и твёрдого тела	14		4	-	4	-	-	-	-	-	6	-			<u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u> Проработка лекций, выполнение и подготовка к решению заданий курсовой работы	
1.3	Динамика материальной точки и твёрдого тела	19		7	-	6	-	-	-	-	-	6	-			<u>Подготовка домашнего задания:</u> Подготовка домашнего задания направлена на отработку умений решения профессиональных задач. Домашнее задание выдается студентам по изученному в разделе "Основы механики абсолютно твердого тела" материалу. Дополнительно студенту необходимо изучить литературу и разобрать примеры выполнения подобных заданий. Проверка домашнего задания проводится по представленным письменным работам.	
																<u>Подготовка к контрольной работе:</u> Изучение материалов по разделу Основы механики абсолютно твердого тела и подготовка к контрольной работе	
																<u>Подготовка курсовой работы:</u> Курсовая работа представлена в виде набора заданий по учебному материалу	

	и жесткость при кручении и сдвиге.														профессиональных задач. Домашнее задание выдается студентам по изученному в разделе "Основы механики деформируемого твердого тела" материалу. Дополнительно студенту необходимо изучить литературу и разобрать примеры выполнения подобных заданий. Проверка домашнего задания проводится по представленным письменным работам.
2.4	Расчеты на прочность и жесткость при изгибе и сложном нагружении	25		7	-	10	-	-	-	-	-	8	-		<p><u>Подготовка к контрольной работе:</u> Изучение материалов по разделу Основы механики деформируемого твердого тела и подготовка к контрольной работе</p> <p><u>Подготовка курсовой работы:</u> Курсовая работа представлена в виде набора заданий по изучаемому материалу</p> <p><u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу "Основы механики деформируемого твердого тела" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях</p> <p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Основы механики деформируемого твердого тела"</p> <p><u>Подготовка расчетных задач:</u> Задания ориентированы на решения минизадач по разделу "Основы механики деформируемого твердого тела". Студенты необходимо повторить теоретический материал, разобрать примеры решения аналогичных задач. провести расчеты по варианту задания и сделать выводы.</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [5], 10-32, 91-108, 112-129, 140-145, 152-156 [6], 9-14, 19-56, 88-108, 117-123, 139-166, 176-210, 290-309 [7], 11-71</p>

	Экзамен	36.0		-	-	-	-	2	-	-	0.5	-	33.5	
	Курсовая работа (КР)	36.0		-	-	-	16	-	4	-	0.3	15.7	-	
	Всего за семестр	180.0		32	-	32	16	2	4	-	0.8	59.7	33.5	
	Итого за семестр	180.0		32	-	32		18		4		0.8		93.2

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. Основы механики абсолютно твердого тела

1.1. Статика

Предмет курса основы механики.. Связи и их реакции.. Классификация систем сил..
Законы трения..

1.2. Кинематика материальной точки и твердого тела

Кинематика точки.. Кинематика тела..

1.3. Динамика материальной точки и твердого тела

Основные положения динамики и уравнения движения точки, системы материальных точек, твердого тела.. Геометрия масс..

2. Основы механики деформируемого твердого тела

2.1. Основные понятия и определения механики деформируемого твердого тела.

Моделирование объектов. Основные гипотезы допущения и принципы.. Метод сечений.
Внутренние силовые факторы. Основные виды нагрузжения.. Вопросы механической надежности..

2.2. Расчеты на прочность и жесткость при растяжении (сжатии).

Растяжение (сжатие) стержней и стержневых конструкций.. Нормальные напряжения.
Принцип Сен-Венана. Понятие о концентрации напряжений.. Расчеты на прочность и жесткость при растяжении (сжатии).

2.3. Расчеты на прочность и жесткость при кручении и сдвиге.

Геометрические характеристики плоских сечений.. Расчеты на прочность и жесткость при кручении и сдвиге..

2.4. Расчеты на прочность и жесткость при изгибе и сложном нагружении

Расчеты на прочность и жесткость при изгибе. Расчеты на прочность при сложном нагружении.

3.3. Темы практических занятий

1. 1. Статика плоских систем;
2. 2. Пространственная статика;
3. 4. Сложное движение точки. Скорости и ускорения;
4. 3. Кинематика точки;
5. 5. Трение;
6. 6. Динамика точки, системы;
7. 7. Аналитическая механика;
8. 8. Построение эпюр внутренних силовых факторов;
9. 9. Расчеты на прочность и жесткость при растяжении (сжатии);
10. 10. Расчеты на прочность и жесткость при кручении;
11. 11. Геометрические характеристики плоских сечений;
12. 12. Расчеты на прочность и жесткость при изгибе;
13. 13. Расчеты при сочетании изгиба с растяжением (сжатием), внецентренном растяжении (сжатии);

14. 14. Расчет вала при сочетании изгиба с кручением.

3.4. Темы лабораторных работ не предусмотрено

3.5 Консультации

Аудиторные консультации по курсовому проекту/работе (КПР)

1. Консультации направлены на выполнение разделов курсовой работы под руководством наставника (преподавателя). В рамках часов на групповые консультации разбираются наиболее важные части курсовой работы раздела "Основы механики абсолютно твердого тела"
2. Консультации направлены на выполнение разделов курсовой работы под руководством наставника (преподавателя). В рамках часов на групповые консультации разбираются наиболее важные части курсовой работы раздела "Основы механики деформируемого твердого тела"

Групповые консультации по разделам дисциплины (ГК)

1. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Основы механики абсолютно твердого тела"
2. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Основы механики деформируемого твердого тела"

Индивидуальные консультации по курсовому проекту /работе (ИККП)

1. Консультации проводятся по разделу "Основы механики абсолютно твердого тела"
2. Консультации проводятся по разделу "Основы механики деформируемого твердого тела"

Текущий контроль (ТК)

1. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Основы механики абсолютно твердого тела"
2. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Основы механики деформируемого твердого тела"

3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ

3 Семестр

Курсовая работа (КР)

Темы:

- Расчеты на прочность механических систем

График выполнения курсового проекта

Неделя	1 - 6	7 - 8	9 - 12	13 - 14	15 - 16	Зачетная
Раздел курсового проекта	1	2, 3	1, 2, 3	4, 5	1, 2, 3, 4, 5	Защита курсового проекта
Объем раздела, %	10	10	30	10	40	-
Выполненный объем нарастающим итогом, %	10	20	50	60	100	-

Номер раздела	Раздел курсового проекта
1	Ознакомление с заданием на курсовую работу, методическими указаниями, исходными данными
2	Расчеты стержневых систем при растяжении (сжатии)
3	Расчеты стержневых систем при кручении
4	Расчеты стержневых систем при изгибе
5	Расчеты стержневых систем при сложном нагружении

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:				
Аксиомы и уравнения статики. Законы кинематики. Основные законы динамики материальных систем	ИД-4ОПК-1	+		Тестирование/Основы статики, кинематики и динамики
Основные понятия, определения и положения теории прочности, жесткости при расчетах на растяжение (сжатие), кручение	ИД-7ОПК-1		+	Тестирование/Основы механики деформируемого твердого тела
Основные понятия, определения и положения теории прочности, жесткости при расчетах на изгиб и сложных видах нагружения	ИД-7ОПК-1		+	Тестирование/Основы механики деформируемого твердого тела
Уметь:				
применять алгоритмы статики, кинематики, динамики и аналитической механики для исследования движения механических систем	ИД-4ОПК-1	+		Контрольная работа/Контрольная работа (статика, кинематика, динамика)
Рассчитывать стержневые конструкции на прочность и жесткость при изгибе и сложных видах нагружения	ИД-7ОПК-1		+	Контрольная работа/Расчеты на прочность и жесткость при изгибе и сложном нагружении
Рассчитывать стержневые конструкции на прочность и жесткость при растяжении (сжатии) и кручении	ИД-7ОПК-1		+	Контрольная работа/Расчеты на прочность и жесткость при растяжении (сжатии) и кручении

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

4.1. Текущий контроль успеваемости

3 семестр

Форма реализации: Билеты (письменный опрос)

1. Основы механики деформируемого твердого тела (Тестирование)
2. Основы статики, кинематики и динамики (Тестирование)

Форма реализации: Письменная работа

1. Контрольная работа (статика, кинематика, динамика) (Контрольная работа)
2. Расчеты на прочность и жесткость при изгибе и сложном нагружении (Контрольная работа)
3. Расчеты на прочность и жесткость при растяжении (сжатии) и кручении (Контрольная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

Балльно-рейтинговая структура курсовой работы является приложением Б.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Экзамен (Семестр №3)

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

Курсовая работа (КР) (Семестр №3)

Оценка за курсовую работу определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ».

В диплом выставляется оценка за 3 семестр.

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

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Печатные и электронные издания:

1. Новожилов, И. В. Типовые расчеты по теоретической механике на базе ЭВМ : Учебное пособие для вузов / И. В. Новожилов, М. Ф. Зацепин. – М. : Высшая школа, 1986. – 136 с.;
2. Кирсанов, М. Н. Решения задач по теоретической механике : учебное пособие / М. Н. Кирсанов. – М. : ИНФРА-М, 2015. – 216 с. – (Высшее образование - Бакалавриат). – ISBN 978-5-16-010558-1.;
3. И. В. Мещерский- "Сборник задач по теоретической механике", (Изд. 19-е, стереот.), Издательство: "Государственное издательство технико-теоретической литературы", Москва, 1953 - (385 с.)
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=563187>;
4. Бутенин Н. В., Лунц Я. Л., Меркин Д. Р. - "Курс теоретической механики", (12-е изд., стер.), Издательство: "Лань", Санкт-Петербург, 2020 - (732 с.)
<https://e.lanbook.com/book/143116>;

5. Окопный, Ю. А. Механика материалов и конструкций : Учебник для вузов "Механика материалов и конструкций", "Сопротивление материалов" и родственные им дисциплины / Ю. А. Окопный, В. П. Радин, В. П. Чирков. – М. : Машиностроение, 2001. – 408 с. – ISBN 5-217-02974-9.;
6. Ицкович, Г. М. Сопротивление материалов. Руководство к решению задач. Часть 1 : учебное пособие для академического бакалавриата по инженерно-техническим направлениям / Г. М. Ицкович, Л. С. Минин, А. И. Винокуров ; ред. Л. С. Минин. – 4-е изд., испр. и доп. – М. : Юрайт, 2018. – 318 с. – (Бакалавр. Академический курс). – ISBN 978-5-534-05124-7.;
7. Мишенков Г. В., Самогин Ю. Н., Чирков В. П. - "Метод конечных элементов в курсе сопротивления материалов", Издательство: "ФИЗМАТЛИТ", Москва, 2015 - (472 с.)
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=71992.

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. СДО "Прометей";
2. Office / Российский пакет офисных программ;
3. Windows / Операционная система семейства Linux;
4. Видеоконференции (Майнд, Сберджаз, ВК и др.).

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-407, Учебная аудитория	стол преподавателя, стол, стул, доска меловая, мультимедийный проектор, экран, 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-110/1, Кабинет сотрудников каф. "РМДиПМ"	кресло рабочее, стол, стул, шкаф, компьютер персональный
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	Б-06а, Учебная лаборатория	стеллаж для хранения книг

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Основы механики

(название дисциплины)

3 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Основы статики, кинематики и динамики (Тестирование)
 КМ-2 Контрольная работа (статика, кинематика, динамика) (Контрольная работа)
 КМ-3 Основы механики деформируемого твердого тела (Тестирование)
 КМ-4 Расчеты на прочность и жесткость при растяжении (сжатии) и кручении (Контрольная работа)
 КМ-5 Расчеты на прочность и жесткость при изгибе и сложном нагружении (Контрольная работа)

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5
		Неделя КМ:	6	8	12	13	15
1	Основы механики абсолютно твердого тела						
1.1	Статика	+	+				
1.2	Кинематика материальной точки и твердого тела	+	+				
1.3	Динамика материальной точки и твердого тела	+	+				
2	Основы механики деформируемого твердого тела						
2.1	Основные понятия и определения механики деформируемого твердого тела.				+		
2.2	Расчеты на прочность и жесткость при растяжении (сжатии).				+	+	
2.3	Расчеты на прочность и жесткость при кручении и сдвиге.				+	+	
2.4	Расчеты на прочность и жесткость при изгибе и сложном нагружении				+		+
Вес КМ, %:		15	20	20	20	20	25

**БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА
КУРСОВОГО ПРОЕКТА/РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Основы механики

(название дисциплины)

3 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по курсовой работе:

- КМ-1 Соблюдение графика выполнения КР
- КМ-2 Соблюдение графика выполнения КР
- КМ-3 Оценка выполнения КР
- КМ-4 Соблюдение графика выполнения КР
- КМ-5 Оценка выполнения КР

Вид промежуточной аттестации – защита КР.

Номер раздела	Раздел курсового проекта/курсовой работы	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5
		Неделя КМ:	6	8	12	14	16
1	Ознакомление с заданием на курсовую работу, методическими указаниями, исходными данными	+		+			+
2	Расчеты стержневых систем при растяжении (сжатии)		+	+			+
3	Расчеты стержневых систем при кручении		+	+			+
4	Расчеты стержневых систем при изгибе					+	+
5	Расчеты стержневых систем при сложном нагружении					+	+
Вес КМ, %:		10	10	30	10	40	