Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра механики материалов, конструкций и машин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.Б.18 Теоретическая механика»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
08.03.01 Строительство
(код и наименование направления подготовки)

Промышленное и гражданское строительство
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Год набора 2023

Рабочая программа дисциплины «*Б1.Д.Б.18 Теоретическая механика*» рассмотрена утверждена на заседании кафедры механики материалов, конструкций и машин
наименование кафедры

протокол № 7 от 17 февраля 2023 г.

Заведующий кафедрой
механики материалов, конструкций и машин _____ Е.В. Пояркова
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнитель:
доцент кафедры ММКМ _____ Л.И. Кудина
должность *подпись* *расшифровка подписи*

_____ _____ _____
должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки
08.03.01 Строительство _____ А.И. Альбакасов
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов
_____ Н.Н. Бигалиева
личная подпись *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству от АКИ
_____ А.М. Черноусова
личная подпись *расшифровка подписи*

№ регистрации _____

© Кудина Л.И., 2023
© ОГУ, 2023

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цели освоения дисциплины:

- изучение общих законов, которым подчиняются механическое движение и равновесие материальных тел;
- овладение основными алгоритмами построения и исследования механико-математических моделей, адекватно описывающих разнообразные механические явления;
- приобретение навыков практического использования методов, предназначенных для математического моделирования движения систем твёрдых тел.

Задачи:

- овладение важнейшими методами решения научно-технических задач в области механики, основными алгоритмами математического моделирования механических явлений;
- формирование представлений о постановке инженерно-технических задач, их формализации, выборе модели изучаемого механического явления;
- формирование устойчивых навыков применения фундаментальных положений теоретической механики при научном анализе ситуаций, с которыми бакалавру приходится сталкиваться в ходе профессиональной деятельности;
- формирование навыков использования математического аппарата для решения инженерных задач в области механики;
- формирование знаний и навыков, необходимых для последующего изучения профессиональных дисциплин;
- освоение основных положений статического расчёта конструкций и их элементов;
- освоение основных принципов кинематического и динамического исследования поведения элементов строительных конструкций;
- развитие логического мышления и творческого подхода к решению задач профессиональной деятельности.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.13 Физика, Б1.Д.Б.15 Математика*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.19 Сопротивление материалов, Б1.Д.В.3 Строительная механика*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ОПК-2 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2-В-3 Использование новых информационных технологий в своей профессиональной деятельности	**Знать** основные способы поиска, представления, обработки и передачи цифровой информации с помощью современных компьютерных технологий. **Уметь** проводить поиск, представление, обработку и передачу цифровой информации для решения поставленных задач с использованием современных компьютерных технологий. **Владеть** практическими навыками поиска, представления,

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		обработки и передачи цифровой информации с использованием современных компьютерных технологий.
ОПК-3 Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-3-В-1 Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии. Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности	**Знать:** - основные механические величины и термины, используемые в профессиональной сфере, их определения, смысл и значение; - основные методы и способы решения задач равновесия и движения механических систем. **Уметь:** - объяснять характер поведения механических систем с применением профессиональной терминологии; - представлять утверждения, доказательства и результаты теоретических исследований в области механики в терминах, понятных для профессиональной аудитории. **Владеть:** - навыками применения основных положений теоретической механики в исследовании поведения механических систем при изучении дисциплин профессионального цикла; - навыками выбора методов, способов и алгоритмов решения задач о равновесии и движении механических систем в профессиональной сфере деятельности.

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц (252 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	2 семестр	3 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**144**	**108**	**252**
Контактная работа:	**53,25**	**48,25**	**101,5**
Лекции (Л)	18	18	36
Практические занятия (ПЗ)	34	30	64
Консультации	1	-	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25	0,5
Самостоятельная работа: *- выполнение расчетно-графического задания (РГЗ);* *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;* *- подготовка к практическим занятиям;* *- подготовка к рубежному контролю.)*	**90,75**	**59,75**	**150,5**
Вид итогового контроля (зачет, экзамен)	**экзамен**	**зачет**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 2 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Статика твердого тела	68	8	18	-	42
2	Кинематика точки и твердого тела	76	10	16	-	50
	Итого:	144	18	34	-	92

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
3	Динамика точки и механической системы	66	10	20	-	36
4	Элементы аналитической механики	42	8	10	-	24
	Итого:	108	18	30	-	60
	Всего:	**252**	**36**	**64**	**-**	**152**

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1 Статика твердого тела

Предмет и задачи теоретической механики. Основные понятия и исходные положения. Аксиомы статики. Связи и их реакции. Момент силы относительно центра и оси. Вектор-момент силы относительно центра. Условия эквивалентности пар. Сложение пар сил на плоскости и в пространстве. Условия равновесия пар на плоскости и в пространстве. Виды систем сил. Приведение систем сил к простейшему виду. Главный вектор и главный момент системы сил. Геометрические и аналитические условия равновесия различных систем сил (сходящейся, произвольной плоской, произвольной пространственной). Основная теорема статики. Необходимые и достаточные условия равновесия твердого тела. Уравнения равновесия различных систем сил. Учет сил трения в задачах о равновесии. Центр тяжести и его координаты.

Раздел 2 Кинематика точки и твердого тела

Введение в кинематику. Способы задания движения точки (векторный, координатный, естественный). Траектория, скорость и ускорение точки при различных способах задания ее движения. Сложное (составное) движение точки. Абсолютная скорость и абсолютное ускорение точки при сложном движении. Задание движения твердого тела. Число степеней свободы. Виды движения твердого тела. Простейшие движения твердого тела (поступательное, вращательное). Плоскопараллельное движение твердого тела. Основные кинематические характеристики тела при различных видах его движения. Определение скорости и ускорения произвольной точки тела при различных видах его движения.

Раздел 3 Динамика точки и механической системы

Основные понятия и задачи динамики. Законы динамики Галилея-Ньютона. Две основные задачи динамики материальной точки и их решение. Свободные, затухающие и вынужденные колебания материальной точки. Дифференциальные уравнения движения механической системы. Центр масс и его координаты. Моменты инерции механической системы. Общие теоремы динамики и их применение к определению закона движения механической системы. Потенциальная энергия и потенциальное поле. Закон сохранения механической энергии. Дифференциальные уравнения поступательного, вращательного и плоскопараллельного движения твердого тела. Принцип Даламбера для точки и механической системы. Главный вектор и главный момент сил инерции. Метод кинетостатики.

Раздел 4 Элементы аналитической механики

Понятие о вариационных принципах механики. Связи, их уравнения и классификация связей. Возможные и действительные перемещения. Возможная работа силы. Принцип возможных перемещений. Общее уравнение динамики. Обобщенные координаты и обобщенные силы. Уравнения равновесия и движения механической системы в обобщенных координатах. Дифференциальные уравнения движения механической системы в обобщенных координатах (уравнения Лагранжа II рода).

4.3 Практические занятия

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
		2 семестр	
1	1	Равновесие плоской системы сходящихся сил.	2
2	1	Равновесие пространственной системы сходящихся сил.	2
3	1	Равновесие плоской системы параллельных сил. Решение задач на опрокидывание тел	2
4	1	Равновесие произвольной плоской системы сил.	2
5	1	Равновесие систем тел при действии произвольной плоской системы сил. Составные конструкции	2
6	1	Равновесие тел с учетом трения	2
7, 8	1	Равновесие произвольной пространственной системы сил.	4
9	1	Определение положения центра тяжести	2
10	2	Скорость и ускорение точки при векторном и координатном способах задания движения точки	2
11	2	Скорость и ускорение точки при естественном способе задания движения точки	2
12	2	Поступательное и вращательное движение твердого тела. Преобразование простейших видов движения твердого тела	2
13	2	Применение теоремы о скорости произвольной точки плоской фигуры к определению скоростей	2
14	2	Определение скоростей точек плоской фигуры с помощью МЦС	2
15	2	Определение ускорений точек плоской фигуры	2
16	2	Определение абсолютной скорости точки при сложном (составном) движении	2
17	2	Определение абсолютного ускорения точки при сложном (составном) движении	2
		Итого:	***34***
		3 семестр	
1	3	Первая основная задача динамики материальной точки.	2
2	3	Вторая основная задача динамики материальной точки.	2
3	3	Свободные колебания материальной точки без учета сил сопротивления.	2
4	3	Влияние сил сопротивления на свободные колебания материальной точки.	2
5	3	Вынужденные колебания материальной точки.	2
6	3	Теорема о движении центра масс системы.	2
7	3	Теорема об изменении количества движения точки и механической системы.	2
8	3	Теорема об изменении кинетического момента точки и механической системы.	2

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
9	3	Теорема об изменении кинетической энергии точки.	2
10	3	Теорема об изменении кинетической энергии механической системы.	2
11	4	Принцип Даламбера для материальной точки и системы. Метод кинетостатики.	2
12	4	Принцип возможных перемещений.	2
13	4	Применение принципа к определению реакций составных конструкций.	2
14	4	Общее уравнение динамики.	2
15	4	Применение уравнений Лагранжа II рода к исследованию движения механической системы с одной степенью свободы.	2
		*Итого**:***	***30***
		Всего:	**64**

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

– Бутенин, Н.В. Курс теоретической механики [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н.В. Бутенин, Я.Л. Лунц, Д.Р. Меркин. – СПб.: Лань, 2022. – 732 с. – ISBN 978-5-507-45037-4. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/256103

– Мещерский, И.В. Задачи по теоретической механике [Электронный ресурс] : учеб. пособие/ И.В. Мещерский. – СПб.: Лань, 2022. – 448 с. – ISBN 978-5-8114-4190-7. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/206417

5.2 Дополнительная литература

– Диевский, В.А. Теоретическая механика [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.А. Диевский. – СПб.: Лань, 2022. – 348 с. – ISBN 978-5-507-44713-8. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/238736

– Бать, М.И. Теоретическая механика в примерах и задачах. Том 1: Статика и кинематика [Электронный ресурс]: учеб. пособие / М.И. Бать, Г.Ю. Джанелидзе, А.С. Кельзон. – СПб.: Лань, 2022. – 672 с. – ISBN 978-5-507-44059-7. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/203000

– Бать, М.И. Теоретическая механика в примерах и задачах. Том 2: Динамика [Электронный ресурс]: учеб. пособие / М.И. Бать, Г.Ю. Джанелидзе, А.С. Кельзон. – СПб.: Лань, 2022. – 640 с. – ISBN 978-5-8114-1021-7. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/211073

5.3 Периодические издания

Промышленное и гражданское строительство: журнал. – М. : Агентство «Роспечать», 2023.

5.4 Интернет-ресурсы

– http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library/mechanics/theoretical.htm – Электронная бесплатная библиотека литературы по теоретической механике

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

– Операционная система РЕД ОС;

– Пакет офисных приложений LibreOffice;

– Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования – АИССТ (зарегистрирована в РОСПАТЕНТ, Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2011610456, правообладатель – Оренбургский государственный университет), режим доступа – http://aist.osu.ru;

– Теоретическая механика для бакалавров [Электронный ресурс]: электронный курс в системе Moodle / Л.И. Кудина, Оренб. гос. ун-т. – Электрон. дан. – Оренбург: ОГУ, [2019–2023]. – Режим доступа: Электронные курсы ОГУ в системе обучения Moodle. – https://moodle.osu.ru/course/view.php?id=276

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.