

Минобрнауки России

Бузулукский гуманитарно-технологический институт  
(филиал) федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования  
«**Оренбургский государственный университет**»

Кафедра общепрофессиональных и технических дисциплин

## **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 2024

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.Б.18 Теоретическая механика» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра общепрофессиональных и технических дисциплин  
наименование кафедры

протокол № 6 от " 12 " 02 2024 г.

Декан строительного-технологического факультета  Завьялова И.В.  
подпись расшифровка подписи

Исполнители:  
доцент  Манакова О.С.  
должность подпись расшифровка подписи

должность подпись расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Заместитель директора по НМР  М.А. Зорина  
личная подпись расшифровка подписи

Председатель методической комиссии по направлению подготовки  
08.03.01 Строительство  А.В. Власов  
код наименование личная подпись расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству кафедры  Е. В. Фролова  
личная подпись расшифровка подписи

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

### Цель (цели) освоения дисциплины

дать студенту необходимый объём фундаментальных знаний в области механического взаимодействия, равновесия и движения материальных тел, на базе которых строится большинство специальных дисциплин инженерно-технического образования, сформировать понятия о принципах работы современных информационных технологий и научить использовать их для решения задач профессиональной деятельности

### Задачи:

- дать студенту первоначальные представления о постановке инженерных и технических задач, их формализации, выборе модели изучаемого механического явления;
- привить навыки использования математического аппарата для решения инженерных задач в области механики;
- научить основным методам статического расчёта конструкций и их элементов;
- освоить методы кинематического и динамического исследования элементов строительных конструкций, строительных машин и механизмов;
- сформировать знания и навыки, необходимые для изучения последующих профессиональных дисциплин;
- сформировать знания и навыки об использовании новых информационных технологий в своей профессиональной деятельности;
- научить принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства

## 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 Техническая механика, 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	<b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- основные фундаментальные понятия и законы следующих разделов теоретической механики: статики, кинематики и динамики;</li><li>- методы расчёта и численной оценки точности результатов измерений механических величин;</li><li>- новые информационные технологии в своей профессиональной деятельно-</li></ul>

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		<p>сти.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять математический аппарат, выявлять сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности;</li> <li>- пользоваться современной научной аппаратурой для проведения инженерных и научных исследований;</li> <li>- использовать новые информационные технологии в своей профессиональной деятельности</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками проведения математического доказательства следствий законов теоретической механики;</li> <li>- методами выбора цели, постановки задач и выбора оптимальных путей их решения;</li> <li>- навыками использования новых информационных технологий в своей профессиональной деятельности</li> </ul>
<p>ОПК-3 Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства</p>	<p>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</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные характеристики естественнонаучной картины мира;</li> <li>- фундаментальные законы и явления следующих разделов теоретической механики: статики, кинематики и динамики;</li> <li>- основные методы теоретического и экспериментального исследования</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять математический аппарат, выявлять сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности;</li> <li>- пользоваться современной научной аппаратурой для проведения инженерных и научных исследований;</li> <li>- применять основные законы теоретической механики для решения задач экспериментального и прикладного характера;</li> <li>- решать задачи теоретической механики применительно к изучаемым специальным дисциплинам и прикладным проблемам будущей специальности.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p>

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- методами физико-математического аппарата для описания типовых профессиональных задач и интерпретации полученных результатов;</li> <li>- методами компьютерной и графической обработки результатов измерений;</li> <li>- методами логики, способностью к анализу и синтезу результатов исследований.</li> </ul>

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	2 семестр	всего
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>180</b>	<b>180</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>69,25</b>	<b>69,25</b>
Лекции (Л)	34	34
Практические занятия (ПЗ)	34	34
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
<b>Самостоятельная работа:</b> - выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - изучение разделов массового открытого онлайн-курса «Теоретическая механика»; - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к рубежному контролю)	<b>110,75</b>	<b>110,75</b>
<b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>	<b>экзамен</b>	

Разделы дисциплины, изучаемые во 2 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Статика твердого тела	32	8	8		28
2	Кинематика точки и твердого тела	38	8	8		28
3	Динамика точки и механической системы	38	12	12		28
4	Элементы аналитической механики	34	6	6		28

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
	Итого:	180	34	34	112	

## 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 (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Равновесие тела под действием произвольной плоской системы сил.	2
2	1	Равновесие тела под действием сходящихся сил	2
3	1	Расчёт ферм.	2
4	1	Равновесие тела под действием произвольной пространственной системы сил.	2
5	2	Определение скорости и ускорения точки при координатном способе задания движения.	2
6	2	Исследование вращательного движения твёрдого тела вокруг неподвижной оси.	2
7	2	Исследование плоскопараллельного движения тела	2
8	2	Сложное движение точки.	2
9	3	Решение основной задачи динамики	2
10	3	Применение теоремы об изменении количества точки и системы к решению задач	2
11	3	Применение теоремы об изменении кинетического момента точки и системы к решению задач	2
12,13	3	Применение теоремы об изменении кинетической энергии системы к решению задач	4
14	3	Применение к изучению движения системы принципа Даламбера.	2
15	4	Принцип возможных перемещений	2
16,17	4	Применение к изучению движения системы общего уравнения динамики.	4
		Итого:	34

### 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

#### 5.1 Основная литература

1 Ханефт, А.В. Теоретическая механика : учебное пособие / А.В. Ханефт. - Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2012. - 110 с. - ISBN 978-5-8353-1514-7 ; То же [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232320>

2 Расовский, М. Теоретическая механика: задачник : практикум / М. Расовский, В.В. Гуньков, Т. Климова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». - Оренбург : ОГУ, 2012. - 159 с. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259347>

#### 5.2 Дополнительная литература

1 Диевский, В. А. Теоретическая механика / В. А. Диевский. - 6-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2023. - 348 с. - ISBN 978-5-507-48273-3. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/346016>

2 Никитин, Н.Н. Курс теоретической механики : учебник / Н.Н. Никитин. — 8-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. - 720 с. - ISBN 978-5-8114-1039-2. - Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/1807>

### **5.3 Периодические издания**

1. Строительная механика и расчет сооружений: журнал. - Москва: "Известия"

### **5.4 Интернет-ресурсы**

1 Теоретическая механика.- Режим доступа [www.teoretmet.ru](http://www.teoretmet.ru)

2 Лекториум, МООК: «Кинематика».- Режим доступа <https://www.lektorium.tv/mooc>

3 Лекториум, МООК: «Динамика».- Режим доступа <https://www.lektorium.tv/mooc>

4«Открытое образование», Каталог курсов, МООК: «Механика».- Режим доступа <https://openedu.ru/course/>

5 <http://techlibrary.ru/> – Некоммерческий проект «Техническая библиотека»;

6 <https://elibrary.ru/> – Научная электронная библиотека;

7 <http://www.edu.ru> – Федеральный образовательный портал Российское образование;

8 <https://openedu.ru/course/spbstu/TMECH2/?session=spring> - открытый онлайн-курс «Теоретическая механика»

### **5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Программное обеспечение, используемые при проведении аудиторных учебных занятий и осуществлении самостоятельной работы студентами:

1 операционная система Microsoft Windows;

2 Microsoft Office;

3 операционная система: Linux RED OS MUROM 7.3.1;

3 Веб-приложение «Универсальная система тестирования БГТИ»;

4 Яндекс браузер;

5 eLIBRARY [Электронный ресурс]: научная электронная библиотека / ООО Научная электронная библиотека. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/>;

6 Консультант Плюс [Электронный ресурс]: справочно-правовая система / Компания Консультант Плюс. – Электрон. дан. – Москва. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>;

### **6 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа оснащены: переносными мультимедиа-проекторами и проекционными экранами, ноутбуком; посадочными местами для обучающихся; рабочим местом преподавателя; учебной доской.

Аудитории для самостоятельной работы оснащены: комплектами ученической мебели, компьютерной техникой подключенной к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ и филиала, электронным библиотечным системам.

Компьютерный класс оснащен: стационарным мультимедиа-проектором и проекционным экраном, оборудованием для организации локальной вычислительной сети, программным обеспечением «Универсальный тестовый комплекс», персональными компьютерами, рабочим местом преподавателя, учебной доской.

Учебные аудитории для проведения лабораторных и практических занятий оснащены: переносными мультимедиа-проекторами и проекционными экранами, ноутбуком, посадочными



местами для обучающихся, рабочим местом преподавателя, учебной доской, учебными моделями электрических машин.

Учебные аудитории для проведения групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации оснащены: комплектами ученической мебели, компьютерами с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ и филиала, электронным библиотечным системам..