

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Кумертауский филиал  
федерального государственного  
бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Оренбургский государственный университет»  
(Кумертауский филиал ОГУ)

Кафедра городского строительства и хозяйства



УТВЕРЖДАЮ  
Зам директора по УМиНР  
Полякова Л.Ю.  
\* Подпись, расшифровка подписи \*

"31 " августа 2022 г.

## 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

**Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.Б.18 Теоретическая механика»/сост. О.А. Сорокина -  
Кумертау: Кумертауский филиал ОГУ, 2022**

Рабочая программа предназначена обучающимся очной формы обучения по направлению подготовки 08.03.01 Строительство

© Сорокина О.А., 2022  
© Кумертауский филиал ОГУ, 2022

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

**Цель** освоения дисциплины: формирование профессиональных знаний и умений в области механического взаимодействия и равновесия материальных тел, а также построения и исследования механико-математических моделей движения механических систем.

### Задачи:

- познакомить с навыками теоретического исследования и анализа различных машин и механизмов, а также строительных конструкций; представлениями о механической компоненте современной естественнонаучной картины мира, что весьма способствует формированию системы фундаментальных знаний; навыками практического применения фундаментальных положений теоретической механики при научном анализе ситуаций, с которыми бакалавру приходится сталкиваться в ходе создания новой техники и новых технологий;
- изучить механические компоненты современной естественнонаучной картины мира, понятия и законы теоретической механики;
- научить важнейшим методам решения научно-технических задач в области механики, основным алгоритмам математического моделирования механических явлений.

## 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-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата | ОПК-1-В-2 Определение характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования<br>ОПК-1-В-4 Представление базовых для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й)<br>ОПК-1-В-5 Выбор базовых физических и химических законов для решения задач профессиональной деятельности | <b>Знать:</b><br>- основные понятия, методы и теоремы теоретической механики;<br>- основные принципы построения математических моделей механических явлений, пределы их применимости и адекватности применительно к практическим профессиональным задачам;<br>- основные методы и важнейшие ( типовые) алгоритмы теоретического исследования математических моделей механических систем<br><b>Уметь:</b><br>- составлять уравнения равновесия и движения механических систем с использованием соответствующих теоретических положений механики;<br>- объяснять характер поведения механических систем с применением важнейших законов и принципов механики.<br><b>Владеть:</b> |

| Код и наименование формируемых компетенций   | Код и наименование индикатора достижения компетенции   | Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций  |
|--|--|--|
|  | ОПК-1-В-6 Решение инженерных задач с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа   | - навыками применения соответствующего математического аппарата при решении аналитических уравнений, описывающих поведение механических систем;<br>- навыками применения фундаментальных законов и принципов теоретической механики при решении задач, связанных с профессиональной сферой деятельности.   |
| 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<br>ОПК-3-В-2 Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности | <b><u>Знать:</u></b><br>- основные механические величины и термины, используемые в профессиональной сфере, их определения, смысл и значение;<br>- основные методы и способы решения задач равновесия и движения механических систем.<br><b><u>Уметь:</u></b><br>- объяснять характер поведения механических систем с применением профессиональной терминологии;<br>- представлять утверждения, доказательства и результаты теоретических исследований в области механики в терминах, понятных для профессиональной аудитории.<br><b><u>Владеть:</u></b><br>- навыками применения основных положений теоретической механики в исследовании поведения механических систем при изучении дисциплин профессионального цикла;<br>- 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 |              |              |
|---|-----------------------------------|--------------|--------------|
|   | 3 семестр                         | 4 семестр    | всего        |
| <b>Общая трудоёмкость</b>   | <b>180</b>                        | <b>72</b>    | <b>252</b>   |
| <b>Контактная работа:</b>   | <b>53,25</b>                      | <b>50,25</b> | <b>103,5</b> |
| Лекции (Л)  | 18                                | 18           | 36           |
| Практические занятия (ПЗ)   | 34                                | 16           | 50           |
| Лабораторные работы (ЛР)  | –                                 | 16           | 16           |
| Консультации  | 1                                 | –            | 1            |
| Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)   | 0,25                              | 0,25         | 0,5          |
| <b>Самостоятельная работа:</b>  | <b>126,75</b>                     | <b>21,75</b> | <b>148,5</b> |
| - выполнение расчетно-графического задания (РГЗ);   | 25                                | –            | 25           |
| - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); | 40,75                             | 5,75         | 46,5         |

| Вид работы   | Трудоемкость,<br>академических часов |                |       |
|--|--------------------------------------|----------------|-------|
|  | 3 семестр                            | 4 семестр      | всего |
| - подготовка к лабораторным занятиям;                                    | –                                    | 2              | 2     |
| - подготовка к практическим занятиям;                                    | 23                                   | 5              | 28    |
| - подготовка к рубежному контролю;                                       | 20                                   | 5              | 25    |
| - подготовка к экзамену, зачету.   | 18                                   | 4              | 22    |
| <b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b> | <b>зачет</b>                         | <b>экзамен</b> |       |

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

| № раздела | Наименование разделов            | Количество часов |                   |    |    |                |
|-----------|----------------------------------|------------------|-------------------|----|----|----------------|
|           |                                  | всего            | аудиторная работа |    |    | внеауд. работа |
|           |                                  |                  | Л                 | ПЗ | ЛР |                |
| 1         | Статика твердого тела            | 94               | 10                | 20 | –  | 64             |
| 2         | Кинематика точки и твердого тела | 86               | 8                 | 14 | –  | 64             |
|           | Итого:                           | 180              | 18                | 34 | –  | 128            |

Разделы дисциплины, изучаемые в 4 семестре

| № раздела | Наименование разделов                 | Количество часов |                   |    |    |                |
|-----------|---------------------------------------|------------------|-------------------|----|----|----------------|
|           |                                       | всего            | аудиторная работа |    |    | внеауд. работа |
|           |                                       |                  | Л                 | ПЗ | ЛР |                |
| 3         | Динамика точки и механической системы | 42               | 10                | 10 | 10 | 12             |
| 4         | Элементы аналитической механики       | 30               | 8                 | 6  | 6  | 10             |
|           | Итого:                                | 72               | 18                | 16 | 16 | 22             |
|           | Всего:                                | 252              | 36                | 50 | 16 | 150            |

## 4.2 Содержание разделов дисциплины

**Раздел № 1 Статика твердого тела.** Предмет и задачи теоретической механики. Основные понятия, аксиомы статики, задачи статики. Связи и их реакции. Принцип освобождаемости от связей. Геометрический и аналитический способы задания силы. Проекция силы на плоскость и на ось. Аналитический способ сложения сил. Теорема о трех непараллельных силах. Момент силы относительно точки и оси. 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. Условия равновесия различных систем сил. Учет сил трения в задачах о равновесии.

**Раздел № 2 Кинематика точки и твердого тела.** Введение в кинематику. Способы задания движения точки (векторный, координатный, естественный). 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 Лабораторные работы

| № ЛР | № раздела | Наименование лабораторных работ  | Кол-во часов |
|------|-----------|--|--------------|
| 1-2  | 3         | Интегрирование дифференциальных уравнений движения материальной точки      | 4            |
| 3-4  | 3         | Исследование движения механической системы с помощью общих теорем динамики | 4            |
| 5-6  | 4         | Динамика системы с одной степенью свободы                                  | 4            |
| 7-8  | 4         | Динамика системы с двумя степенями свободы                                 | 4            |
|      |           | Итого:   | 16           |

### 4.4 Практические занятия (семинары)

| № занятия | № раздела | Тема   | Кол-во часов |
|-----------|-----------|--|--------------|
| 1         | 1         | Определение реакций в связях аналитическим, графическим и графоаналитическим способами                                 | 2            |
| 2         | 1         | Равновесие плоской системы параллельных сил. Решение задач на опрокидывание тел  | 2            |
| 3-4       | 1         | Определение опорных реакций балочных и рамных систем. Составные конструкции  | 4            |
| 5-6       | 1         | Определение усилий в стержнях фермы способом вырезания узлов и методом Риттера. Построение диаграммы Максвелла-Кремоны | 4            |
| 7         | 1         | Пространственная система сил   | 2            |
| 8-9       | 1         | Определение координат центра тяжести плоской фигуры и сечения, состоящего из стандартных прокатных профилей            | 4            |
| 10        | 1         | Равновесие тел с учетом трения   | 2            |
| 11-12     | 2         | Скорость и ускорение точки при векторном, координатном и естественном способах задания движения точки                  | 4            |
| 13        | 2         | Поступательное и вращательное движение твердого тела. Преобразование простейших видов движения твердого тела           | 2            |
| 14-15     | 2         | Определение скоростей и ускорений точек плоской фигуры с помощью МЦС   | 4            |
| 16-17     | 2         | Определение абсолютной скорости и абсолютного ускорения точки при сложном (составном) движении                         | 4            |
| 18        | 3         | Две основные задачи динамики материальной точки  | 2            |
| 19        | 3         | Теорема о движении центра масс механической системы  | 2            |
| 20        | 3         | Теорема об изменении количества движения точки и механической системы  | 2            |
| 21        | 3         | Теорема об изменении кинетического момента точки и механической системы  | 2            |
| 22        | 3         | Принцип Даламбера для материальной точки и системы. Метод кинетостатики  | 2            |
| 23-24     | 4         | Принцип возможных перемещений  | 4            |

| № занятия | № раздела | Тема                     | Кол-во часов |
|-----------|-----------|--------------------------|--------------|
| 25        | 4         | Общее уравнение динамики | 2            |
|           |           | Итого:                   | 50           |

## 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 5.1 Основная литература

1. Белов, М.И. Теоретическая механика [Электронный ресурс]: учебник / М.И. Белов, Б.В. Пылаев. - 2-е изд. - М.: ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 336 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). ISBN 978-5-369-01574-2.

### 5.2 Дополнительная литература

1. Поляхов, Н.Н. Теоретическая механика [Текст]: учебник для академического бакалавриата / Н.Н. Поляхов, С.А. Зегжда, М.П. Юшков. – 3 – е изд., перераб. и доп. - М.: Изд-во Юрайт, 2015. – 592 с.

2. Бурчак, Г.П. Теоретическая механика [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Г.П. Бурчак, Л.В. Винник - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 271 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). ISBN 978-5-16- 009648-3.

3. Цывильский, В.Л. Теоретическая механика [Электронный ресурс]: учебник / В.Л. Цывильский. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 368 с. ISBN 978-5-905554-48-3

4. Кирсанов, М.Н. Теоретическая механика. Сборник задач [Электронный ресурс]: учеб. пособие / М.Н. Кирсанов. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 430 с. - (Высшее образование). ISBN 978-5-16- 010026-5.

5. Яблонский, А.А. Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике: учеб.пособие для втузов / под ред. А.А. Яблонского. – М.: Интеграл-Пресс, 2008 (и предыд.изд.). – 384с.

6. Бать, М.И. Теоретическая механика в примерах и задачах: учеб.пособие для втузов в 2-х тт. Т.1. Статика и кинематика / М.И. Бать, Г.Ю. Джанелидзе, А.С. Кельзон. – М.: Лань, 2013 (и предыд.изд.). – 672 с.– Режим доступа: <http://e.lanbook.com/books/>.

7. Бать, М.И. Теоретическая механика в примерах и задачах: учеб.пособие для втузов в 2-х тт. Т.2. Динамика. / М.И. Бать, Г.Ю. Джанелидзе, А.С. Кельзон. – М.: Лань, 2013 (и предыд.изд.). – 640 с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/books/>.

8. Кудина, Л. И. Определение усилий в стержнях плоских ферм: метод.указания по дисциплине «Теорет. механика» / Л. И. Кудина. - Оренбург: ОГУ, 2013. - 43 с. - Режим доступа: [http://artlib.osu.ru/site\\_new/find-book](http://artlib.osu.ru/site_new/find-book).

9. Кудина, Л. И. Определение реакций опор составной конструкции с помощью принципа возможных перемещений: методические указания / Л. И. Кудина. - Оренбург: ОГУ, 2013. - 34 с. - Режим доступа: [http://artlib.osu.ru/site\\_new/find-book](http://artlib.osu.ru/site_new/find-book).

10. Сорокина, О.А. Методические рекомендации для организации самостоятельной работы по дисциплине «Теоретическая механика» / О.А. Сорокина; Кумертауский филиал ОГУ – Кумертау: Кумертауский филиал ОГУ, 2022. – 17 с.

### 5.3 Периодические издания

1. Архитектура. Строительство. Дизайн: журнал. - М. Международная Ассоциация Союзов Архитекторов, 2022.
2. Промышленное и гражданское строительство: журнал. - М.: ООО «Издательство ПГС», 2022.

### 5.4 Интернет-ресурсы

<http://www.mon.gov.ru> – Официальный сайт Министерства образования и науки Российской Федерации;

<http://www.edu.ru> – Федеральный портал «Российское образование»;

<http://window.edu.ru> – Портал информационно-коммуникационных технологий в образовании;

<http://rucont.ru> - Национальный цифровой ресурс «РУКОНТ» ЭБС ОГУ;

<http://www.biblioclub.ru> - Университетская библиотека онлайн;

<http://znanium.com> - ЭБС Znanium издательства «Инфра-М»;

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

<http://aist.osu.ru/> - Система многоуровневого автоматизированного контроля АИССТ.

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

Операционная система семейства Windows.

Пакет Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint, OneNote, Outlook, Publisher, Access).

Бесплатное средство просмотра файлов PDF - Adobe Reader <https://get.adobe.com/ru/reader/>.

Система автоматизированного проектирования NanoCAD, Компас.

Интернет-обозреватель Яндекс.Браузер.

Открытое образование, Каталог курсов, MOOK – «Теоретическая механика». – <https://openedu.ru/course/spbstu/TMECH/>;

Открытое образование, Каталог курсов, MOOK – «Основы и методы аналитической механики». – <https://openedu.ru/course/ITMOUniversity/MANMEH/>;

Открытое образование, Каталог курсов, MOOK – «Теоретическая механика для инженеров и исследователей». – <https://openedu.ru/course/mipt/TNMECH/>;

Открытое образование, Каталог курсов, MOOK – «Теория решения изобретательских задач». – <https://openedu.ru/course/misis/triz1/> –;

Открытое образование, Каталог курсов, MOOK – «Механика». – <https://openedu.ru/course/msu/MECH/>.

### 6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекционные и практические занятия проводятся в учебных аудиториях.

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

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



**ЛИСТ**  
**согласования рабочей программы**

Направление подготовки: 08.03.01 Строительство  
код и наименование

Профиль: Промышленное и гражданское строительство


Дисциплина: «Б1.Д.Б.18 Теоретическая механика»

Форма обучения: \_\_\_\_\_  
очная  
(очная, очно-заочная, заочная)

Год набора 2022

РЕКОМЕНДОВАНА на заседании кафедры  
городского строительства и хозяйства  
наименование кафедры

протокол № 1 от 30.08.2022


Ответственный исполнитель, и.о. заведующего кафедрой  
городского строительства и хозяйства  
наименование кафедры  подпись О.Н. Рахимова  
расшифровка подписи

*Исполнители:*  
старший преподаватель  
должность  подпись О.А. Сорокина  
расшифровка подписи

ОДОБРЕНА на заседании НМС, протокол №1 от 31.08.2022

Председатель НМС  подпись Л.Ю. Полякова  
расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

И.о. зав.кафедрой ГСХ  подпись О.Н. Рахимова  
расшифровка подписи

Заведующий библиотекой  подпись С.Н. Козак  
расшифровка подписи

**Дополнения и изменения в рабочей программе на 2023 /2024 уч.г.  
по дисциплине Б1.Д.Б.18 «Теоретическая механика»**

Внесенные изменения на 2023 / 2024  
учебный год

УТВЕРЖДАЮ  
Заместитель директора по учебно-  
методической и научной работе  
Л.Ю. Полякова  
(подпись, расшифровка подписи)

« 31 » 08 2023 г.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:  
в разделе 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины в состав пункта  
«5.4 Интернет-ресурсы» включить:

1) Цывильский, В. Л. Теоретическая механика: учебник / В.Л. Цывильский.  
— 5-е изд., перераб. и доп. — Москва: КУРС: ИНФРА-М, 2023. — 368 с.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры  
городского строительства и хозяйства 31.08.2023г. протокол №1  
(дата, номер протокола заседания кафедры)

  
личная подпись

О.Н. Рахимова  
расшифровка подписи

31.08.2023г.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий библиотекой филиала

  
личная подпись

С.Н. Козак  
расшифровка подписи

31.08.2023г.  
дата