

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 2023

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 "10" 02 2023 г.

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

Исполнители:

доцент должность  Манакова О.С.
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 код наименование  А. В. Власов
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 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: <ul style="list-style-type: none">- основные фундаментальные понятия и законы следующих разделов теоретической механики: статики, кинематики и динамики;- методы расчёта и численной оценки точности результатов измерений механических величин;- новые информационные технологии в своей профессиональной деятельно-

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		<p>сти.</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять математический аппарат, выявлять сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; - пользоваться современной научной аппаратурой для проведения инженерных и научных исследований; - использовать новые информационные технологии в своей профессиональной деятельности <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками проведения математического доказательства следствий законов теоретической механики; - методами выбора цели, постановки задач и выбора оптимальных путей их решения; - навыками использования новых информационных технологий в своей профессиональной деятельности
<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>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные характеристики естественнонаучной картины мира; - фундаментальные законы и явления следующих разделов теоретической механики: статики, кинематики и динамики; - основные методы теоретического и экспериментального исследования <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять математический аппарат, выявлять сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; - пользоваться современной научной аппаратурой для проведения инженерных и научных исследований; - применять основные законы теоретической механики для решения задач экспериментального и прикладного характера; - решать задачи теоретической механики применительно к изучаемым специальным дисциплинам и прикладным проблемам будущей специальности. <p>Владеть:</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"> - методами физико-математического аппарата для описания типовых профессиональных задач и интерпретации полученных результатов; - методами компьютерной и графической обработки результатов измерений; - методами логики, способностью к анализу и синтезу результатов исследований.

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 индивидуального творческого задания (ИТЗ); - 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, дифференцированный зачет)	экзамен	зачет	

Разделы дисциплины, изучаемые в 2 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Системы сил и их преобразования.	28	2	8		18
2	Равновесие тела под действием систем сил.	30	4	8		18
3	Равновесие систем тел.	28	4	6		18
4	Кинематика точки.	27	4	4		19
5	Кинематика твердого тела.	31	4	8		19

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
	Итого:	144	18	34		92

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
6	Сложное движение точки.	16	2	2		12
7	Динамика точки. Дифференциальные уравнения движения точки.	22	4	6		12
8	Динамика механической системы. Основные теоремы динамики.	30	4	14		12
9	Принцип Даламбера.	20	4	4		12
10	Аналитическая механика.	20	4	4		12
	Итого:	108	18	30		60
	Всего:	252	36	64		152

4.2 Содержание разделов дисциплины

1 Системы сил и их преобразования

Свободные и несвободные тела. Связи и их реакции. Момент силы относительно точки и оси. Главный вектор и главный момент системы сил. Связь между главными моментами системы сил, вычисленными относительно двух различных точек. Пара сил. Теорема о сложении пар сил, расположенных в пересекающихся плоскостях. Теорема о приведении произвольной системы сил к одному центру. Необходимые и достаточные условия равновесия системы сил. Теорема об эквивалентности системы сил. Приведение системы сил к простейшему виду.

2 Равновесие тела под действием систем сил

Частные виды силовых систем. Система сходящихся сил. Система параллельных сил. Система сил, расположенных в одной плоскости. Система сочленённых тел. Расчёт ферм. Статически определимые и статически неопределимые конструкции.

3 Равновесие систем тел

Центр параллельных сил. Центр тяжести тела. Методы определения положения центра тяжести. Распределённая нагрузка. Трение. Сила трения при покое и при скольжении. Трение качения. Равновесие тел при наличии трения.

4 Кинематика точки

Основные понятия и задачи кинематики. Способы задания движения точки. Траектория, скорость и ускорение точки. Вычисление кинематических характеристик точки при различных способах задания её движения.

5 Кинематика твёрдого тела

Основные задачи кинематики твёрдого тела. Простейшие движения твёрдого тела. Распределение скоростей и ускорений точек тела при его простейших движениях. Плоскопараллельное движение твёрдого тела. Распределение скоростей точек плоской фигуры.

Мгновенный центр скоростей. Способы определения положения мгновенного центра скоростей и его использование для определения скоростей точек плоской фигуры. Распределение ускорений точек плоской фигуры. Способы определения ускорений точек плоской фигуры. Сферическое движение твёрдого тела. Углы Эйлера. Движение свободного твёрдого тела

6 Сложное движение точки

Основные понятия и определения. Формулы Пуассона. Абсолютная и относительная производные вектора. Теорема сложения скоростей при сложном движении точки. Теорема сложения ускорений при сложном движении точки (теорема Кориолиса).

7 Динамика материальной точки

Основные понятия динамики. Законы Ньютона. Дифференциальные уравнения движения материальной точки. Различные формы записи дифференциальных уравнений движения точки.

8 Общие теоремы динамики. Динамика абсолютно твёрдого тела

Механическая система. Дифференциальные уравнения движения точек механической системы. Основные свойства внутренних сил. Теорема об изменении количества движения механической системы. Центр масс механической системы. Теорема о движении центра масс. Теорема об изменении кинетического момента механической системы относительно неподвижного центра и неподвижной оси. Теорема об изменении кинетического момента относительно центра масс механической системы. Работа и мощность силы. Потенциальная и кинетическая энергии. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы. Вычисление основных динамических величин. Моменты инерции. Теорема о моментах инерции относительно параллельных осей. Главные оси инерции. Дифференциальные уравнения поступательного, вращательного и плоскопараллельного движений абсолютно твёрдого тела. Вычисление кинетической энергии тела в указанных движениях.

9 Принцип Даламбера

Основные уравнения кинестатики. Силы инерции твёрдого тела в частных случаях его движения. Давление тела на ось вращения. Условия динамического уравновешивания. Свободные оси вращения.

10 Аналитическая механика

Связи и их реакции. Классификация связей: голономные и неголономные, стационарные и нестационарные, удерживающие и недерживающие. Возможные скорости и возможные перемещения. Число степеней свободы системы. Идеальные связи. Принцип возможных перемещений. Уравнения Лагранжа 2-го рода.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1,2,3,4	1	Равновесие тела под действием произвольной плоской системы сил.	8
5,6,7,8	2	Равновесие системы тел, находящихся под действием плоской системы сил.	8
9,10	3	Расчёт ферм.	4
11	3	Равновесие тела под действием произвольной пространственной системы сил.	2
12,13	4	Кинематика точки.	4

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
14	5	Исследование вращательного движения твёрдого тела вокруг неподвижной оси.	2
15,16,17	5	Исследование плоскопараллельного движения твёрдого тела.	6
18	6	Сложное движение точки.	2
19,20,21	7	Решение основной задачи динамики.	6
22,23,24	8	Применение теоремы об изменении кинетического момента системы.	6
25,26,27,28	8	Применение теоремы об изменении кинетической энергии системы.	8
29,30	9	Применение к изучению движения системы принципа Даламбера.	4
31	10	Принцип возможных перемещений	2
32	10	Применение к изучению движения системы общего уравнения динамики.	2
		Итого:	64

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 Борликов, Г.М. Теоретическая механика [Электронный ресурс] : учеб. пособие для студентов очной формы обучения / Л.И. Мучкинова, Жолдасова Ш.А., Г.М. Борликов .- 2014 .- 57 с. : ил. - Алматы : Атырауский институт нефти и газа, 2014 (Алматы : Аруна) .- ISBN 978-601-286-058-0 .- Режим доступа: <https://rucont.ru/efd/300332>

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

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

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

4 «Открытое образование», Каталог курсов, MOOK: «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

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/>;

7 Электронно-библиотечная система РУКОНТ - Режим доступа: <https://rucont.ru/>;

8 Электронно-библиотечная система Университетская библиотека онлайн – Режим доступа: <https://lib.osu.ru/login?redirect=L2FwaS9zZWVtbGVzcy1hdXRoL29ubGluZQ==>

9 Электронно-библиотечная система ЛАНЬ – Режим доступа: <https://lib.osu.ru/login?redirect=L2FwaS9zZWVtbGVzcy1hdXRoL2xhbG==>

10 Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM – Режим доступа: <https://lib.osu.ru/login?redirect=L2FwaS9zZWVtbGVzcy1hdXRoL3puYW5pdW0=>

11 Электронно-библиотечная система "Консультант студента" – Режим доступа: <https://lib.osu.ru/login?redirect=L2FwaS9zZWVtbGVzcy1hdXRoL2tvbnN1bHRhbnQ=>

12 ООО "ИВИС" – Режим доступа: <https://dlib.eastview.com/browse/udb/12;>

13 Библиотека OCR Альдебаран – Режим доступа: <https://aldebaran.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..