

Минобрнауки России

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

Кафедра общей инженерии

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.Б.15 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)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Заочная

Год набора 2018

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра общей инженерии

наименование кафедры

протокол № 6 от «26» 01 2018 г.

Первый заместитель директора по УР



Е.В. Фролова


подпись

расшифровка подписи

Исполнители:

доцент

должность



подпись

О.С. Манакова

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

08.03.01 Строительство

код наименование



личная подпись

Н.В. Бутримова

расшифровка подписи

Заведующий библиотекой



личная подпись

Т.А. Лопатина

расшифровка подписи

© Манакова О.С., 2018

© БГТИ (филиал) ОГУ, 2018

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. Изучение курса теоретической механики способствует расширению научного кругозора и повышению общей культуры будущего специалиста, развитию его мышления и становлению его мировоззрения

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;
- развить логическое мышление и творческий подход к решению профессиональных задач.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.10 Математика, Б.1.Б.13 Физика*

Постреквизиты дисциплины: *Б.1.Б.16 Техническая механика, Б.1.Б.20 Основы архитектуры и строительные конструкции, Б.1.В.ОД.3 Соппротивление материалов, Б.1.В.ОД.4 Строительная механика, Б.1.В.ОД.6 Металлические конструкции, включая сварку, Б.1.В.ОД.7 Железобетонные и каменные конструкции, Б.1.В.ОД.8 Конструкции из дерева и пластмасс, Б.1.В.ОД.9 Основания и фундаменты, Б.1.В.ОД.10 Строительные машины, Б.1.В.ОД.14 Обследование и испытание зданий и сооружений*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p>Знать:</p> <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;- методику обработки результатов эксперимента. <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. <p>Владеть:</p>	ОПК-1 способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<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; - методами математического описания типовых профессиональных задач и интерпретации полученных результатов. 	
<p><u>Знать:</u></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><u>Уметь:</u></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><u>Владеть:</u></p> <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. 	ОПК-2 способность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (216 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	3 семестр	4 семестр	всего
Общая трудоёмкость	108	108	216
Контактная работа:	13,25	12,25	25,5
Лекции (Л)	4	4	8
Практические занятия (ПЗ)	8	8	16
Консультации	1		1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25	0,5
Самостоятельная работа:	94,75	95,75	190,5
<ul style="list-style-type: none"> - выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий; - подготовка к практическим занятиям.) 			
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	экзамен	диф. зач.	

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Системы сил и их преобразования.	20	1	-		19
2	Равновесие тела под действием систем сил.	25	1	5		19
3	Равновесие систем тел.	20	1	-		19
4	Кинематика точки.	20	-	1		19
5	Кинематика твердого тела.	23	1	2		20
	Итого:	108	4	8		96

Разделы дисциплины, изучаемые в 4 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
6	Сложное движение точки.	22	1	2	-	19
7	Динамика точки. Дифференциальные уравнения движения точки.	22	1	2	-	19
8	Динамика механической системы. Основные теоремы динамики.	23	1	2	-	20
9	Принцип Даламбера.	20	-	1	-	19
10	Аналитическая механика.	21	1	1	-	19
	Итого:	108	4	8		96
	Всего:	216	8	16		192

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 точки. Дифференциальные уравнения движения точки.

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

8 Динамика механической системы. Основные теоремы динамики.

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 кинетостатики. 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	Равновесие тела под действием произвольной плоской системы сил.	1
	2	Равновесие системы тел, находящихся под действием плоской	1

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
		системы сил.	
2	2	Расчёт ферм.	2
3	2	Равновесие тела под действием произвольной пространственной системы сил.	1
	4	Кинематика точки.	1
4	5	Исследование вращательного движения твёрдого тела вокруг неподвижной оси.	1
	5	Исследование плоскопараллельного движения твёрдого тела.	1
5	6	Сложное движение точки.	2
6	7	Решение основной задачи динамики.	2
7	8	Применение теоремы об изменении кинетического момента системы.	1
	8	Применение теоремы об изменении кинетической энергии системы.	1
8	9	Применение к изучению движения системы принципа Даламбера.	1
	10	Принцип возможных перемещений	1
		Итого:	16

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 Суслов, Г.К. Теоретическая механика : учебник / Г.К. Суслов ; под ред. Н.Н. Бухгольца, В.К. Гольцман. - Изд. 3-е посмерт. - Москва ; Ленинград : ОГИЗ Государственное изд-во технико-теоретической лит., 1946. - 670 с. : ил., схем. - ISBN 978-5-4475-1949-0 ; То же [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=255767>

5.3 Периодические издания

Строительная механика и расчет сооружений: журнал. - Москва: "Известия", 2015

5.4 Интернет-ресурсы

1 Теоретическая механика.- Режим доступа www.teoretmet.ru

2 Лекториум, MOOK: «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/>

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Программные продукты, используемые при проведении лекционных и практических занятий:

- Операционная система Microsoft Windows.
- Офисный пакет приложений Microsoft Office.
- Веб-приложение «Универсальный тестовый комплекс БГТИ».
- Яндекс браузер.
- Система автоматизированного проектирования Autocad: Электронные лицензии для образовательных целей доступны бесплатно после регистрации аккаунта преподавателя / студента.
- SCOPUS [Электронный ресурс]: реферативная база данных / компания Elsevier. – Режим доступа: <https://www.scopus.com>
- Web of Science [Электронный ресурс]: реферативная база данных / компания Clarivate Analytics. - Режим доступа : <http://apps.webofknowledge.com>
- Консультант Плюс [Электронный ресурс]: справочно-правовая система / Компания Консультант Плюс. - Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>
- LibreOffice - свободный офисный пакет программ, включающий в себя текстовый и табличный редакторы, редактор презентаций и другие офисные приложения.
- VLC - свободно распространяемый кроссплатформенный медиапроигрыватель.

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 укомплектованы специализированной мебелью, аудиторной доской и оснащены техническими средствами обучения (стационарный или переносной проекционный экран, ноутбук переносной), служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Учебная аудитория (компьютерный класс) для проведения занятий семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации оборудована специализированной мебелью, аудиторной доской и необходимыми техническими средствами (проекционный экран, ноутбук переносной, стационарный или переносной мультимедиа-проекторы, стационарные компьютеры для преподавателя и лаборанта, компьютеры для обучающихся, плоттер).

Помещение для самостоятельной работы оснащено комплектом специализированной мебели.

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

К рабочей программе прилагаются:

- Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине;
- Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.