

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Забайкальский государственный университет»  
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Факультет строительства и экологии  
Кафедра Строительства

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Факультет строительства и  
экологии

Свалова Кристина  
Витальевна

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_  
г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.О.14 Теоретическая механика  
на 144 часа(ов), 4 зачетных(ые) единиц(ы)  
для направления подготовки (специальности) 13.03.01 - Теплоэнергетика и теплотехника

составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом  
Министерства образования и науки Российской Федерации от  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г. № \_\_\_\_

Профиль – Тепловые электрические станции (для набора 2022)  
Форма обучения: Очная

# 1. Организационно-методический раздел

## 1.1 Цели и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

Целью изучения дисциплины является расширение фундамента общей инженерной подготовки студентов, а также кругозора в фундаментальных областях науки, научить творчески и аналитически мыслить и самостоятельно работать. Применение этих знаний и умений в курсе сопротивления материалов, строительной механики и в изучении специальных дисциплин.

Задачи изучения дисциплины:

1) обучение общим принципам построению моделей процессов и алгоритмов расчетов строительных изделий, конструкций, узлов по основным критериям работоспособности в условиях эксплуатации, а также в процессе их модернизации или создания новых; 2) овладение методами теоретического анализа конструкций, механизмов, узлов, а также получение навыков схематического построения механических объектов с учетом динамических, кинематических и статических закономерностей;. 3) формирование у студентов комплекса знаний, умений и навыков исследований с построением механико-математических моделей, адекватно отражающих изучаемые явления, а также творчески и аналитически мыслить, самостоятельно работать, пользоваться справочной и технической литературой.

## 1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Дисциплина изучается студентами во втором и третьем семестрах и занимает особое место среди фундаментальных наук. Эта общенаучная дисциплина наряду с физикой и математикой составляет основу физико-математического образования. Она играет роль связующего звена между физикой, математикой и общеинженерными дисциплинами, к которым относятся сопротивление материалов, строительная механика, гидравлика и др. Изучение этого курса должно обеспечить взаимопонимание и взаимодействие инженеров различных специальностей.

## 1.3. Объем дисциплины (модуля) с указанием трудоемкости всех видов учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы), 144 часов.

Виды занятий	Семестр 3	Всего часов
Общая трудоемкость		144
Аудиторные занятия, в т.ч.	51	51
Лекционные (ЛК)	17	17
Практические (семинарские)	34	34

(ПЗ, СЗ)		
Лабораторные (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа студентов (СРС)	57	57
Форма промежуточной аттестации в семестре	Экзамен	36
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)		

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты освоения образовательной программы		Планируемые результаты обучения по дисциплине
Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции, формируемые в рамках дисциплины	Дескрипторы: знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности
ОПК-2		<p>Знать: Пороговый:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные статические и динамические закономерности в природе;</li> <li>- важнейшие положения классической механики, проверенные на опыте и путем математических расчетов;</li> <li>- подходы к применению основных теорем, представляющих собой правила для различных расчетов, необходимые при изучении тех или иных конструкций и механических движений.</li> </ul> <p>Стандартный:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные теоретические методы исследований, методы абстракции и обобщения;</li> <li>- основные положения, проверяемые на опыте и путем формально-логических рассуждений;</li> <li>- теоремы, представляющие собой правила для различных расчетов, необходимые при изучении тех или иных</li> </ul>

механических конструкций и движений.

Эталонный:

- теоретические методы исследований конструкций и механических движений, методы абстракции и обобщения;

- основные положения и закономерности, проверяемые на опыте и путем формально-логических рассуждений;

- теоремы и закономерности, представляющие собой правила для различных расчетов, необходимых при изучении тех или иных конструкций и механических движений.

Уметь: Пороговый:

- применять правила расчета механических систем и конструкций, находящихся в равновесном состоянии.

Составлять уравнения равновесия для определения реакций связей. Знать методы нахождения центра тяжести тел;

- сопоставлять чисто геометрические формы механических движений без выяснения условий и причин, вызывающих эти движения;

- на основании положений и теорем динамики выводить общие законы движения материальных объектов.

Стандартный:

- выделять главные и второстепенные задачи при расчетах механических систем, проводить силовые расчеты статически определимых плоских и пространственных стержневых конструкций;

- составлять расчетные схемы механических систем, проводить анализ и определять их кинематические параметры;

- применять математический

аппарат при решении задач динамики.

Эталонный:

- формировать и обосновывать расчетные схемы статически неподвижных конструкций, проводить их силовой расчет;
- определять кинематические параметры элементов сложных механических систем;
- использовать основные положения, законы динамики и математический аппарат при решении задач применительно к подвижным механическим системам.

Владеть: Пороговый:

- навыками работать самостоятельно с учебной и справочной литературой;
- основными подходами при решении задач статики при силовых расчетах конструкций с целью использования полученных знаний при изучении последующих дисциплин “Электробезопасность в электрических системах” и “Монтаж и эксплуатация оборудования систем электроснабжения”;
- знаниями, позволяющими математически оценить систему взаимосвязанных тел под действием внешних сил.

Стандартный:

- способностью применять полученные знания для решения последующих задач, связанных с прочностью и устойчивостью инженерных конструкций;
- принципами при решении задач статики и динамики при силовых расчетах механических систем и конструкций;
- способностью математического моделирования тех или иных

		<p>механических процессов.</p> <p>Эталонный:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципами самостоятельно обосновывать расчетные схемы и проведенные расчеты с доказательством их объективности;</li> <li>- способностью применять математический аппарат и законы механики при анализе и моделировании упрощенных инженерных конструкций и сооружений;</li> <li>- навыками использования физических законов механики, при динамическом исследовании искусственно созданных систем и конструкций.</li> </ul>
--	--	--

### 3. Содержание дисциплины

#### 3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

##### 3.1 Структура дисциплины для очной формы обучения

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Темы раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			С Р С
					Л К	П З (С З)	Л Р	
1	1.1	Основные понятия и аксиомы статики. Система сходящихся сил.	Основные понятия и аксиомы статики. Система сходящихся сил. Момент силы. Теория пар.	11	3	4	0	4
2	2.1	Плоская система сил. Произвольная система сил.	Приведение силы и произвольной системы сил к заданному центру. Главный вектор и главный момент системы сил. Условия	14	2	4	0	8

			<p>равновесия плоской системы сил.</p> <p>Определение реакций в плоских и составных конструкциях. Рычаг.</p> <p>Трение. Фермы.</p> <p>Определение усилий в стержнях ферм методом Риттера и методом вырезания узлов. Силы, произвольно расположенные в пространстве. Главный вектор и главный момент. Уравнения равновесия пространственной системы сил. Теорема Вариньона. Определение реакций пространственных конструкций.</p>					
3	3.1	Центр тяжести.	Центр параллельных сил. Центр тяжести, Центр тяжести простейших и составных фигур и тел.	6	1	2	0	3
4	4.1	Кинематика точки. Кинематика тела. Сложное движение.	<p>Кинематические способы задания движения точки.</p> <p>Скорость и ускорения точки. Годограф скорости. Графики.</p> <p>Простейшие движения тела. Поступательное движение твердого тела.</p> <p>Вращательное движение. Скорость точки при вращательном движении тела.</p> <p>Передаточные механизмы. Плоское движение тела.</p> <p>Уравнение движения плоской фигуры и теорема о скоростях ее точек. Теорема Шаля.</p> <p>Мгновенный центр</p>	26	4	8	0	14

			<p>скоростей и ускорений.  Планы скоростей и ускорений. Определение скоростей и ускорений звеньев и точек плоского механизма.  Сферическое движение и общий случай движения тела.  Относительное, переносное и абсолютное движения точки ее скорости и ускорения. Ускорение Кориолиса.</p>					
5	5.1	Динамика точки.	<p>Законы механики Галилея-Ньютона.  Дифференциальные уравнения движения точки. Относительное движение. Две основные задачи динамики.</p>	8	1	2	0	5
6	6.1	Колебательные движения.	<p>Колебательные движения. Свободные, затухающие, вынужденные колебания. Уравнения колебательных движений. Основные параметры. Резонанс.</p>	8	1	2	0	5
7	7.1	Геометрия масс. Теоремы динамики точки и системы. Принцип Даламбера.	<p>Центр масс механической системы.  Моменты инерции. Моменты инерции простейших тел.  Главные оси.  Количество движения. Импульс. Теорема об изменении количества движения. Центр масс.  Теорема о движении центра масс.  Кинетический момент и теорема об изменении кинетического момента.  Работа. Кинетическая и потенциальная энергия.</p>	26	4	8	0	14



			Теорема об изменении кинетической энергии точки и системы. Закон сохранения энергии. Основы теория удара. Прямой центральный удар и основные теоремы. Коэффициент восстановления. Принцип Даламбера для материальной точки и системы. Определение динамических реакций подшипников и в опорах конструкций.					
8	8.1	Аналитическая механика.	Обобщенные координаты и число степеней свободы. Классификация связей. Возможные перемещения. Принцип возможных перемещений и его применение к простейшим механизмам и определению реакций конструкций. Обобщенные силы и примеры их вычисления. Общее уравнение динамики. Дифференциальные уравнения движения механической системы в обобщенных координатах. Уравнения Лагранжа второго рода. Кинетический потенциал. Уравнения Лагранжа второго рода для консервативной системы. Малые колебания системы.	9	1	4	0	4
Итого				108	17	34	0	57

### 3.2. Содержание разделов дисциплины

### 3.2.1. Лекционные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Основные понятия и аксиомы статики. Система сходящихся сил.	Основные понятия и аксиомы статики. Система сходящихся сил. Момент силы. Теория пар.	2
2	2.1	Плоская система сил. Произвольная система сил	Приведение силы и произвольной системы сил к заданному центру. Главный вектор и главный момент системы сил. Условия равновесия плоской системы сил. Определение реакций в плоских и составных конструкциях. Рычаг. Трение. Фермы. Определение усилий в стержнях ферм методом Риттера и методом вырезания узлов. Силы, произвольно расположенные в пространстве. Главный вектор и главный момент. Уравнения равновесия пространственной системы сил. Теорема Вариньона. Определение реакций пространственных конструкций	2
3	3.1	Центр тяжести	Центр параллельных сил. Центр тяжести, Центр тяжести простейших и составных фигур и тел.	1
4	4.1	Кинематика точки. Кинематика тела. Сложное движение	Кинематические способы задания движения точки. Скорость и ускорения точки. Годограф скорости. Графики. Простейшие движения тела. Поступательное движение твердого тела. Вращательное движение. Скорость точки при вращательном движении тела. Передаточные механизмы. Плоское движение тела. Уравнение движения $\pi$	4
5	5.1	Динамика точки.	Законы механики Галилея-Ньютона. Дифференциальные уравнения движения точки. Относительное	1

			движение. Две основные задачи динамики.	
6	6.1	Колебательные движения.	Колебательные движения. Свободные, затухающие, вынужденные колебания. Уравнения колебательных движений. Основные параметры. Резонанс.	1
7	7.1	Геометрия масс. Теоремы динамики точки и системы. Принцип Даламбера.	Центр масс механической системы. Моменты инерции. Моменты инерции простейших тел. Главные оси. Количество движения. Импульс. Теорема об изменении количества движения. Центр масс. Теорема о движении центра масс. Кинетический момент и теорема об изменении кинетического момента.	4
8	8.1	Аналитическая механика	Обобщенные координаты и число степеней свободы. Классификация связей. Возможные перемещения. Принцип возможных перемещений и его применение к простейшим механизмам и определению реакций конструкций. Обобщенные силы и примеры их вычисления. Общее уравнение динамики.	1

### 3.2.2. Практические занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Основные понятия и аксиомы статики. Система сходящихся сил.	Основные понятия и аксиомы статики. Система сходящихся сил. Момент силы. Теория пар.	4
2	2.1	Плоская система сил. Произвольная система сил	Приведение силы и произвольной системы сил к заданному центру. Главный вектор и главный момент системы сил. Условия равновесия плоской системы сил. Определение реакций в плоских и составных конструкциях. Рычаг. Трение. Фермы. Определение усилий в	4

			<p>стержнях ферм методом Риттера и методом вырезания узлов. Силы, произвольно расположенные в пространстве. Главный вектор и главный момент. Уравнения равновесия пространственной системы сил. Теорема Вариньона. Определение реакций пространственных конструкций</p>	
3	3.1	Центр тяжести	Центр параллельных сил. Центр тяжести, Центр тяжести простейших и составных фигур и тел.	2
4	4.1	Кинематика точки. Кинематика тела. Сложное движение	<p>Кинематические способы задания движения точки. Скорость и ускорения точки. Годограф скорости. Графики. Простейшие движения тела. Поступательное движение твердого тела. Вращательное движение. Скорость точки при вращательном движении тела. Передаточные механизмы. Плоское движение тела. Уравнение движения</p> <p style="text-align: center;">п</p>	8
5	5.1	Динамика точки.	Законы механики Галилея-Ньютона. Дифференциальные уравнения движения точки. Относительное движение. Две основные задачи динамики.	2
6	6.1	Колебательные движения.	Колебательные движения. Свободные, затухающие, вынужденные колебания. Уравнения колебательных движений. Основные параметры. Резонанс.	2
7	7.1	Геометрия масс. Теоремы динамики точки и системы. Принцип Даламбера.	Центр масс механической системы. Моменты инерции. Моменты инерции простейших тел. Главные оси. Количество движения. Импульс. Теорема об изменении количества движения. Центр масс. Теорема о движении центра масс. Кинетический момент и теорема об изменении кинетического момента.	8
8	8.1	Аналитическая механика	Обобщенные координаты и число степеней свободы. Классификация связей. Возможные перемещения.	4

			Принцип возможных перемещений и его применение к простейшим механизмам и определению реакций конструкций. Обобщенные силы и примеры их вычисления. Общее уравнение динамики.	
--	--	--	--	--

### 3.2.3. Лабораторные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)

### 3.3. Содержание материалов, выносимых на самостоятельное изучение

Модуль	Номер раздела	Содержание материалов, выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной деятельности	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Пара сил. Векторный и аналитический момент силы относительно точки и оси. Условие эквивалентности и равновесия пар сил.	Реферат.	4
2	2.1	Фермы. Определение усилий в стержнях ферм методом Риттера и методом вырезания узлов. Силы, произвольно расположенные в пространстве. Главный вектор и главный момент. Уравнения равновесия пространственной системы сил. Теорема Вариньона. Определение реакций пространственных конструкций	Конспект лекций	8
3	3.1	Центр тяжести простейших и составных фигур и тел	Конспект лекций	3

4	4.1	<p>Определение скоростей и ускорений звеньев и точек плоского механизма. Сферическое движение и общий случай движения тела.</p> <p>Относительное, переносное и абсолютное движения точки ее скорости и ускорения. Ускорение Кориолиса.</p>	Конспект лекций	14
5	5.1	<p>Обратная задача динамики. Движение тела под действием сил зависящих от скорости, времени и положения. Относительное движение.</p>	Конспект лекций.	5
6	6.1	<p>Влияние сил сопротивления на вынужденные колебания материальной точки.</p> <p>Исследование вынужденных колебаний.</p> <p>Апериодическое движение, Явление резонанса и биений.</p>	Конспект лекций.	5
7	7.1	<p>Работа. Кинетическая и потенциальная энергия. Теорема об изменении кинетической энергии точки и системы. Закон сохранения энергии.</p> <p>Основы теории удара. Прямой центральный удар и основные теоремы. Коэффициент восстановления.</p> <p>Принцип Даламбера для материальной точки и системы. Определение динамических реакций подшипников и в опорах конструкций.</p>	Конспект лекций	14
8	8.1	<p>Обобщенные силы и примеры их вычисления.</p>	Конспект лекций	4

		<p>Общее уравнение динамики.</p> <p>Дифференциальные уравнения движения механической системы в обобщенных координатах. Уравнения Лагранжа второго рода. Кинетический потенциал. Уравнения Лагранжа второго рода для консервативной системы. Малые колебания системы.</p>		
--	--	--	--	--

#### **4. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Фонд оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлен в приложении.

[Фонд оценочных средств](#)

#### **5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

##### **5.1. Основная литература**

###### **5.1.1. Печатные издания**

1. 1. Яблонский А.А., В.М.Никифорова Курс теоретической механики. Учеб. пособие для вузов: 13-е изд., исправ. – Москва: Интеграл-Пресс, 2009 (2006, 1984). – 603с. 2. Новожилов И.М., Зацепин М.Ф. Типовые расчеты по теоретической механике на базе ЭВМ. – Москва: Высш. школа, 1986. – 136 с. 3. Бугаенко, Г. А. Механика : учебник для вузов / Г. А. Бугаенко, В. В. Маланин, В. И. Яковлев. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 368 с. — (Серия : Авторский учебник). — ISBN 978-5-534-02640-5. - <https://biblio-online.ru/book/B1C28758-8D33-487F-9032-4882C5039672>.

###### **5.1.2. Издания из ЭБС**

1. 1. Бугаенко, Г. А. Механика : учебник для вузов / Г. А. Бугаенко, В. В. Маланин, В. И. Яковлев. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 368 с. — (Серия : Авторский учебник). — ISBN 978-5-534-02640-5. - <https://biblio-online.ru/book/B1C28758-8D33-487F-9032-4882C5039672> 2. Андреев, В. И. Механика неоднородных тел : учебное пособие для бакалавриата и магистратуры / В. И. Андреев. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 255 с. — <https://biblio-online.ru/book/5D27DEA8-3161-41C6-8217-76EAA98C6CFF>

##### **5.2. Дополнительная литература**

### 5.2.1. Печатные издания

1. 1. Бать М.И и др. Теоретическая механика в примерах и задачах. Учеб. пособ. для вузов. В 2-х т./М.И.Бать, Г.Ю. Джанелидзе, А.С. Кельзон.-9-е изд., перераб. - Москва: Наука, 2007. – 670 с. 2. Мещерский, Иван Всеволодович. Задачи по теоретической механике : учеб. пособие / Мещерский Иван Всеволодович; под ред. В.А. Пальмова, Д.Р. Меркина. - 44-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2005. - 448с 3. Теоретическая механика. Терминология. Буквенные обозначения величин: Сборник рекомендуемых терминов. Вып. 102. Москва: Наука, 2007. – 48 с. 4. Сборник коротких задач по теоретической механике. / Под ред. Кепе О.Э. – Санкт Петербург: Лань, 2009. – 368 с. 5. Диевский В.А. Теоретическая механика. Интернет-тестирование базовых знаний: Учебное пособие. – Санкт - Петербург: "Лань", 2010. – 144 с.

### 5.2.2. Издания из ЭБС

1.

### 5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Название	Ссылка
----------	--------

## 6. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение общего назначения: ОС Microsoft Windows, Microsoft Office, ABBYY FineReader, ESET NOD32 Smart Security Business Edition, Foxit Reader, АИБС "МегаПро".

Программное обеспечение специального назначения:

1) АРМ "Энергоаудитор"

2) Аскон Компас-3D LT

## 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование помещений для проведения учебных занятий и для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закрепленной расписанием по факультету
Учебные аудитории для проведения практических занятий	
Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закрепленной расписанием по кафедре
Учебные аудитории для текущей аттестации	



## **8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины**

На основе разработанной программы дисциплины "Теплоэнергетика и теплотехника" разрабатывается рабочая учебная программа с учетом фактического числа часов, отведенных для ее изучения. В ней предусматривается изучение прежде всего тех разделов и выполнение практических занятий, которые дают возможность студентам с наибольшей полнотой усвоить цели и задачи дисциплины.

Практические занятия построены таким образом, чтобы по мере изучения лекционного материала закреплять полученные знания.

Самостоятельная работа студентов обеспечивает выработку навыков самостоятельного творческого подхода к проработке основных положений дисциплины, приобретение навыков работы с литературой.

Для изучения курса "Теоретическая механика" необходимо самостоятельно проработать и дополнить конспект лекций материалами из основной и дополнительной литературы, используя электронные издания, а также информационно-справочную и поисковую системы. Задания на расчетно-графическую (РГР) или контрольную (КР) работу выдаются каждому студенту очной и заочной форм обучения. Студенты заочной формы обучения выполняют КР в соответствии с двумя последними цифрами номера зачетной книжки. РГР и КР выполняются с соблюдением единых требований к оформлению самостоятельной работы, при этом используются учебные пособия, справочники, а также электронные издания.

С целью проверки самостоятельного выполнения работ студентом, проводится защита работ. Защита заключается в ответе на поставленные преподавателем теоретические вопросы и решении задачи и по соответствующему разделу курса.

Разработчик/группа разработчиков:  
Юрий Александрович Геллер

**Типовая программа утверждена**

Согласована с выпускающей кафедрой  
Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_ г.