

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Костромской государственный университет»  
(КГУ)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА**

Направление подготовки 35.03.02 Технология лесозаготовительных и  
деревоперерабатывающих производств

Направленность: Технология обработки древесины

Квалификация выпускника: *бакалавр*

Кострома  
2021

Рабочая программа дисциплины «Теоретическая механика» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки 35.03.02 «Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств (уровень бакалавриата)», утвержденному Министерством образования и науки РФ 26.07.2017 г. № 698.

Разработал: Подъячев А.В., профессор кафедры техносферной безопасности, д.т.н., доцент

Рецензент: Рудовский П.Н. профессор кафедры теории механизмов и машин, деталей машин и проектирования технологических машин, д.т.н., профессор

УТВЕРЖДЕНО:

На заседании кафедры лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств  
Протокол заседания кафедры № 7 от 13.04.2022 г.

ПЕРЕУТВЕРЖДЕНО:

На заседании кафедры лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств  
Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
Заведующий кафедрой лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств  
Титунин А.А., зав. кафедрой ЛДП, д.т.н., доцент

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

### Цель дисциплины:

Ознакомление с основами теоретической механики.

### Задачи дисциплины:

- овладение минимальными навыками решения задач по статике, кинематике и динамике;
- развитие инженерного мышления и формирование у студентов систематизированных знаний и практических навыков использования методов расчетов элементов машин и технических конструкций.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

### Освоить компетенцию:

**ОПК 1** – - Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий.

### Код и содержание индикаторов компетенций:

**ИД7** Способен применять на практике методы теоретического и экспериментального исследования в механике, гидромеханике, теплотехнике, электротехнике и электронике, метрологии;

**ИД8** Способен решать инженерные задачи на основе применения положений теоретической и прикладной механики. В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

### знать:

- Уравнения равновесия.
- Способы задания движения точки и системы.
- Теоремы динамики. Принципы механики.

### уметь:

- Определять реакции опор
- Определять кинематические характеристики движения тел в различных случаях.
- Составлять уравнения движения тела под действием приложенных к нему сил.

### владеть:

навыками решения типовых практических задач.

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1. Изучается в 2 и 3 семестрах обучения.

Она имеет предшествующие логические и содержательно-методические связи с другими дисциплинами математического и естественнонаучного цикла: математика, физика, инженерная графика. Данная дисциплина необходима для успешного освоения других дисциплин профессионального цикла

#### 4. Объем дисциплины (модуля)

##### 4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием академических (астрономических) часов и виды учебной работы

Виды учебной работы,	Всего	Заочная форма	
		Семестр	
		2	3
Общая трудоемкость в зачетных единицах	4	1	3
Общая трудоемкость в часах	144	36	108
Аудиторные занятия в часах, в том числе:	18	4	14
Лекции	4		4
Лабораторные занятия	32	4	10
ИКР	2,6	0,25	2,35
Самостоятельная работа в часах, в том числе:	99	13,75	82,65
Форма промежуточной аттестации		Зачет 4	Экзамен 9

##### 4.2. Объем контактной работы

Виды учебных занятий	Очная форма
Лекции	4
Лабораторные занятия	10
ИКР	2,6
Экзамен/экзамены	0,35
Всего	16,95

#### 5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием количества часов и видов занятий

##### 5.1 Тематический план учебной дисциплины

№	Название раздела, темы	Всего, час	Аудиторные занятия		Самостоятельная работа, час
			лекции	лабораторные	
1	Основные положения	2			2
2	Плоская система сил	4		1	3
3	Пространственная система сил	4		1	3
4	Кинематика точки	4		1	3
5	Кинематика твердого тела	4		1	3
<b>3 семестр</b>					

6	Динамика точки	47	2	5	40
7	Динамика системы	52	2	5	45
	Итого:	144	4	14	99

## 5.2. Содержание «Теоретическая механика»

### 2 семестр

**Основные положения.** Предмет курса "Теоретическая механика", основные задачи статики. История развития механики. Значение механики в повышении производительности, эффективности и снижении материалоемкости современной техники. Связь курса с общенаучными, инженерными и специальными дисциплинами. Аксиомы статики. Понятие распределенной и сосредоточенной силы, понятие абсолютно твердого тела. Связи и их реакции.

**Плоская система сил.** Проекция силы на ось. Сходящаяся система сил. Уравнения равновесия сходящейся плоской системы сил. Теорема о трех силах. Момент силы относительно точки, как алгебраическая величина. Плечо силы. Теорема Вариньона. Три вида уравнений равновесия произвольной плоской системы сил. Плоская система параллельных сил и ее уравнения равновесия. Равновесие системы тел. Методы расчета ферм: вырезания узлов и сечений. Трение скольжения и качения. Методы определения коэффициента трения скольжения.

**Пространственная система сил.** Проекция силы на ось и плоскость. Пространственная сходящаяся система сил, уравнения равновесия. Пара сил, свойства пар. Теорема о параллельном переносе силы. Основная теорема статики. Случаи приведения. Уравнения равновесия произвольной пространственной системы сил. Пространственная система параллельных сил. Уравнения равновесия.

**Центр тяжести.** Центр параллельных сил. Координаты центра параллельных сил для неоднородного тела, объема, поверхности и линии. Центр тяжести. Центры тяжести простейших тел. Аналитические методы определения положения центра тяжести (разбиений и отрицательных площадей). Экспериментальные методы определения положения центра тяжести (подвешивания и взвешивания).

**Кинематика точки.** Векторный способ задания движения точки. Координатный способ задания движения точки. Естественный способ задания движения точки. Естественные оси координат. Скорость при векторном способе задания движения. Ускорение при векторном способе задания движения. Скорость при координатном способе задания движения. Ускорение при координатном способе задания движения. Скорость при естественном способе задания движения. Ускорение при естественном способе задания движения.

**Кинематика твердого тела.** Поступательное движение твердого тела. Вращательное движение. Угловая скорость и угловое ускорение. Скорость и ускорение точек тела при вращательном движении. Формула Эйлера. Уравнение равнопеременного вращения. Плоскопараллельное движение. Теорема о сложении скоростей при плоском движении. Определение скорости точек с помощью МЦС. Теорема о сложении ускорений при плоском движении. Сложное движение точки. Теорема о сложении скоростей. Теорема о сложении ускорений при сложном движении. Сферическое движение тела. Свободное движение.

### 3 семестр

**Динамика точки.** Закон инерции. Основной закон динамики. Закон равенства действия и противодействия. Закон независимости действия сил. Основное уравнение динамики в декартовых и естественных осях. Решение первой задачи динамики. Решение второй задачи динамики. Дифференциальное уравнение относительного движения точки. Теорема об изменении количества движения точки. Теорема об изменении момента количества движения точки. Элементарная работа силы. Работа силы на конечном перемещении. Мощность. Работа силы тяжести. Работа силы упругости. Теорема об изменении кинетической энергии точки.

**Динамика системы.** Внешние и внутренние силы. Масса системы, центр масс, момент инерции системы точек относительно оси. Момент инерции однородного стержня. Момент

инерции однородного кольца. Теорема Гюйгенса. Теорема о движении центра масс. Теорема об изменении количества движения системы. Связь между количеством движения системы, массой системы и скоростью центра масс. Применение теоремы об изменении количества движения системы к сплошным средам. Теорема об изменении момента количества движения системы. Кинетический момент твердого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси. Теорема об изменении кинетической энергии системы. Кинетическая энергия твердого тела в различных случаях движения. Дифференциальные уравнения поступательного и вращательного движения твердого тела. Дифференциальные уравнения плоского движения.

## 6. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины

### 6.1. Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Задание	Часы	Рекомендуемая литература	Форма контроля
<i>2 семестр</i>					
1	Плоская система сил	Изучение материалов лекций, РГР	3	В процессе выполнения задания необходимо использовать лекционный материал, литературу из перечня основной и дополнительной литературы (п.7), необходимой для освоения дисциплины, плакатный фонд по дисциплине, свободный поиск в интернете	Проверка домашних заданий, контрольные работы, фронтальный опрос, Защита РГР, Тестирование в СДО
2	Пространственная система сил		3		
3	Кинематика точки		4		
4	Плоское движение		4		
<i>3 семестр</i>					
5	Динамика точки.	Изучение материалов лекций, РГР	40	В процессе выполнения задания необходимо использовать лекционный материал, литературу из перечня основной и дополнительной литературы (п.7), необходимой для освоения дисциплины, плакатный фонд по дисциплине, свободный поиск в интернете	Проверка домашних заданий, контрольные работы, фронтальный опрос, Защита РГР, Тестирование в СДО
6	Динамика системы		45		

### 6.2. Методические рекомендации студентам, изучающим дисциплину

Студенту рекомендуется посещать лекции и лабораторные занятия ввиду постоянного обновления содержания лекций, большого объема лабораторных работ. Самостоятельная работа студента складывается из изучения материалов лекций, рекомендуемой литературы и выполнения заданий, выдаваемых преподавателем в конце занятия. Систематическая подготовка к занятиям гарантирует глубокие знания по изучаемой дисциплине.

Для лекций и лабораторных работ необходимо иметь тетрадь не менее 48 листов, клей-карандаш или степлер для фиксирования раздаточного материала в тетрадь, калькулятор, ластик, карандаш, ручку.

При оценке результатов изучения дисциплины учитываются степень эффективности проведенной студентом работы, активность студента в течение семестра, качество и своевременность выполнения контрольных мероприятий по дисциплине.

#### Оценка сформированности компетенций

Оценка экзамена	Уровень сформированности компетенций	Требования к выполнению контрольных мероприятий в течение семестра, учет рейтинга студента, др.
«отлично»	высокий	Ставится студенту, свободно и грамотно изложившему ответы на все вопросы экзаменационного билета, а также полный и четкий ответ на один дополнительный вопрос. Оценки за все контрольные мероприятия по дисциплине «хорошо» и «отлично», «отлично» – более 50% Отсутствие пропусков занятий по неуважительной причине
«хорошо»	хороший	Ставится студенту за хорошие ответы (не совсем полные, либо незначительные неточности в формулировках) на все вопросы экзаменационного билета, а также за хороший (не полный) ответ на один дополнительный вопрос. Оценки за все контрольные мероприятия по дисциплине не ниже «хорошо». Отсутствие систематических пропусков занятий по неуважительной причине.
«удовлетворительно»	достаточный	Ставится студенту за ответы на вопросы экзаменационного билета путем наводящих вопросов преподавателя; не полные ответы, допускаемые ошибки при ответе, но исправленные им путем наводящих вопросов преподавателя. Оценки за контрольные мероприятия по дисциплине - «удовлетворительно». Пропуски занятий по неуважительной причине
«неудовлетворительно»	недостаточный	Ставится студенту за неудовлетворительные знания и отказ от ответа, затруднения с ответом на наводящие вопросы преподавателя. Невыполнение контрольных мероприятий и неудовлетворительные оценки за контрольные мероприятия. Пропуск занятий по неуважительной причине более 50%.

### 6.2. Тематика практических занятий

*Не предусмотрены*

### 6.3. Тематика лабораторных занятий

#### 2 семестр

1. Равновесие тела под действием плоской системы сил
2. Расчет ферм.
3. Равновесие системы тел.
4. Центр тяжести.
5. Равновесие с учетом трения скольжения
6. Кинематика точки. Определение кинематических характеристик движения
7. Вращательное движение твердого тела
8. Плоское движение твердого тела.
9. Сложное движение точки

#### 3 семестр

10. Применение теорем динамики точки к решению задач

### 6.4. Тематика курсовых работ (не предусмотрены)

### 6.5. Методические рекомендации для выполнения курсовых работ (проектов)

## 7. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для

## освоения дисциплины (модуля)

*а) основная:*

1. Тарг С. М. Краткий курс теоретической механики: Для вузов. - 9-е изд. - Москва: Наука, 1974. - 478 с.
2. Бойко С. В. Механика: основные определения, законы и зависимости: учеб. пособие: в 3-х ч. Ч. 1. Теоретическая механика. - Кострома: КГТУ, 2011. - 44 с.

*б) дополнительная:*

1. Бать М. И. Теоретическая механика в примерах и задачах: учеб. пособие для вузов. Т.1. Т.2. Статика и кинематика. - 9-е изд., перераб. - Москва: Наука, 1990. - 672 с.

## 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

*Информационно-образовательные ресурсы:*

1. <http://teoretmech.ru/>

*Электронные библиотечные системы:*

1. ЭБС Университетская библиотека онлайн <http://biblioclub.ru>
2. ЭБС «ZNANIUM.COM» <http://znanium.com>

## 9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

**9.1 Специализированные лаборатории и классы – нет**

**9.2. Оборудование, наглядные материалы**

№	Номер, наименование	Аудитория
1.	Прибор для определения коэффициента трения	Е-123
2.	Прибор для исследования свободных колебаний точки	Е-123
3.	Прибор для исследования колебаний системы с одной степенью свобо-	Е-123
4.	Прибор для исследования колебаний системы с двумя степенями сво-	Е-123

**9.3. Компьютерные программы - нет**

**9.4. Аудио-видео пособия - нет**