

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина»

Инженерный факультет

Кафедра энергетических средств и технического сервиса

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА**

**Направление подготовки:** 35.03.02 Технология лесозаготовительных и  
деревоперерабатывающих производств

**Профиль подготовки:** Лесоинженерное дело

**Квалификация выпускника:** Бакалавр

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.02 Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств, профиль Лесоинженерное дело.

Разработчик, ст. преподаватель Гайдидей С.В.

Программа одобрена на заседании кафедры лесного хозяйства от 17.01. 2023 года, протокол № 4.

Заведующий кафедрой лесного хозяйства д.с.-х.н. профессор Дружинин Ф. Н.

Рабочая программа дисциплины согласована и утверждена на заседании методической комиссии факультета агрономии и лесного хозяйства от 16.02. 2023 года, протокол №6.

Председатель методической комиссии, к.с.-х.н., доцент Демидова А. И.

## 1 Цели и задачи дисциплины

**Цель изучения дисциплины** «Теоретическая механика» – формирование у обучающихся способности решать инженерные задачи с использованием общих законов механики.

### **Задачи дисциплины:**

- изучение общих законов механического движения и равновесия материальных тел.
- установление общих приемов и методов решения задач, связанных с механическим движением.

## 2 Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Теоретическая механика» относится к обязательной части Блока 1. Дисциплины (модули) основной образовательной программы высшего образования (ООП ВО) по направлению подготовки 35.03.02 Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств. Индекс дисциплины по учебному плану: Б1.О.12.01.

Освоение учебной дисциплины «Теоретическая механика» базируется на знаниях и умениях, полученных студентами при изучении таких дисциплин как:

- Математика (Б1.О.05);
- Физика (Б1.О.06).

К числу **входных знаний, навыков и готовностей** студента, приступающего к изучению дисциплины «Теоретическая механика», должны относиться:

- владение культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения;
- владение основными понятиями физики, математики;
- умение логически мыслить.

Дисциплина «Теоретическая механика» является базовой для последующего изучения дисциплин:

- Соппротивление материалов (Б1.О.12.02);
- Детали машин (Б1.О.12.03);
- Гидравлика (Б1.О.13);
- Материаловедение. Технология конструкционных материалов (Б1.О.11).

Знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной, необходимы для подготовки к итоговой государственной аттестации, а также являются базой для эффективного прохождения производственной практики и выпускной квалификационной работы.

## 3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины «Основы управления качеством продукции лесозаготовительных и деревообрабатывающих производств» направлен на формирование следующих компетенций:

| Код и наименование компетенции   | Код и наименование индикатора достижения компетенции  |
|--|---|
| УК-1.<br>Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач. | ИД-1ук-1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи<br>ИД-2ук-1 Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи<br>ИД-3ук-1. Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки<br>ИД-4ук-1 Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки; отличает факты от мнений, |

| Код и наименование компетенции  | Код и наименование индикатора достижения компетенции   |
|---|--|
|   | интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности<br>ИД-5ук-1 Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи   |
| ОПК-1.<br>Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий | ИД-1 опк-1 Демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач в области лесозаготовок и первичной переработки древесины<br>ИД-2 опк-1 Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения типовых задач в области лесозаготовок и первичной переработки древесины<br>ИД-3 опк-1 Применяет информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области лесозаготовок и первичной переработки древесины   |
| ОПК-5.<br>Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований профессиональной деятельности  | ИД-1 опк-5 Знает методические подходы и средства для проведения исследований по измерению, испытанию и контролю технологических процессов лесозаготовок и первичной переработки древесины<br>ИД-2 опк-5 Умеет выбирать современные методические подходы и средства для проведения исследований по измерению, испытанию и контролю технологических процессов лесозаготовок и первичной переработки древесины<br>ИД-3 опк-5 Владеет способностью проводить измерения, испытания и контроль технологических процессов лесозаготовок и первичной переработки древесины |

#### 4 Структура и содержание дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы.

##### 4.1 Структура дисциплины

| Вид учебной работы                 | Всего очная форма обучения (2 семестр) | Заочная форма обучения |                        |              |
|------------------------------------|--|------------------------|------------------------|--------------|
|                                    |  | 2 курс (зимняя сессия) | 3 курс (летняя сессия) | всего заочно |
| Аудиторные занятия (всего)         | 80                                     | 20                     | 16                     | 36           |
| В том числе: <i>лекции</i>         | 32                                     | 10                     | 8                      | 18           |
| <i>практические занятия</i>        | 32                                     | 10                     | 8                      | 18           |
| <i>лабораторные занятия</i>        | 16                                     | –                      | –                      | –            |
| Самостоятельная работа (всего)     | 55                                     | 48                     | 47                     | 95           |
| Вид промежуточной аттестации       | экзамен                                | зачет                  | экзамен                | –            |
| часы                               | 9                                      | 4                      | 9                      | 13           |
| Общая трудоемкость: <i>в часах</i> | 144                                    | 72                     | 72                     | 144          |
| <i>в зачетных единицах</i>         | 4                                      | 2                      | 2                      | 4            |

##### 4.2 Содержание разделов дисциплины

###### *Раздел 1. Система сходящихся сил*

Основные определения и аксиомы статики. Связи и реакции связей. Система сходящихся сил, условия равновесия.

###### *Раздел 2. Произвольная плоская система сил*

Момент силы относительно центра. Пара сил. Момент пары сил. Основная теорема статики (теорема Пуансо). Три формы уравнений равновесия произвольной плоской системы сил.

### ***Раздел 3. Система сочлененных тел***

Статически определимые и статически неопределимые системы тел. Система сочлененных тел. Расчет ферм.

### ***Раздел 4. Трение***

Трение скольжения. Законы Кулона. Угол и конус трения. Трение качения.

### ***Раздел 5. Произвольная пространственная система сил***

Момент силы относительно оси. Произвольная пространственная система сил, условия равновесия.

### ***Раздел 6. Центр тяжести тела***

Формулы для определения центра тяжести тела, пластины, объема, линии. Способы определения центра тяжести тела. Центры тяжести простейших тел.

### ***Раздел 7. Кинематика точки***

Основные определения и задачи кинематики. Способы задания движения точки. Скорость и ускорение точки.

### ***Раздел 8. Простейшие движения твердого тела***

Поступательное движение твердого тела. Вращательное движение твердого тела вокруг неподвижной оси. Угловая скорость и угловое ускорение.

### ***Раздел 9. Плоское движение твердого тела***

Разложение плоского движения на поступательное и вращательное. Определение скорости и ускорения точки тела при его плоском движении. Теорема о проекциях скоростей двух точек тела.

### ***Раздел 10. Сложное движение точки и тела***

Абсолютное, относительное и переносное движения. Определение скорости и ускорения точки при сложном движении. Сложение поступательных и вращательных движений тела. Винтовое движение.

### ***Раздел 11. Дифференциальные уравнения движения точки***

Введение в динамику. Законы Ньютона. Задачи динамики. Интегрирование дифференциальных уравнений движения точки. Роль начальных условий.

### ***Раздел 12. Прямолинейные колебания точки***

Свободные колебания точки. Вертикальные колебания груза. Затухающие и вынужденные колебания.

### ***Раздел 13. Количество движения точки и системы***

Количество движения точки и системы. Теоремы об изменении количества движения точки и системы. Теорема о движении центра масс. Закон сохранения движения центра масс.

### ***Раздел 14. Дифференциальное уравнение вращения твердого тела относительно неподвижной оси***

Кинетический момент точки и системы. Теоремы об изменении кинетического момента точки и системы. Кинетический момент вращающегося твердого тела. Дифференциальные уравнения вращения твердого тела относительно неподвижной оси. Дифференциальные уравнения плоского движения тела.

### ***Раздел 15. Кинетическая энергия точки и системы***

Работа силы. Работа силы на конечном перемещении. Работа силы тяжести, силы упругости. Мощность силы. Кинетическая энергия точки и системы. Теорема об изменении кинетической энергии точки и системы.

### ***Раздел 16. Аналитическая механика***

Принцип возможных перемещений. Метод кинестатики (принцип Даламбера). Общее уравнение динамики. Уравнения Лагранжа 2 рода.

### ***Раздел 17. Элементарная теория удара***

Явление удара. Основная теорема теории удара. Коэффициент восстановления. Прямой центральный удар двух шаров. Теорема Карно.

#### 4.3. Разделы дисциплины и вид занятий

| № п/п | Раздел дисциплины  | Лекции | ПЗ | ЛЗ | СРС | Всего |
|-------|--|--------|----|----|-----|-------|
| 1     | Система сходящихся сил   | 2      | 2  | –  | 2   | 6     |
| 2     | Произвольная плоская система сил   | 2      | 2  | –  | 4   | 8     |
| 3     | Система сочлененных тел  | 2      | 2  | –  | 4   | 8     |
| 4     | Трение   | 2      | 2  | –  | 2   | 6     |
| 5     | Произвольная пространственная система сил                                      | 2      | 2  | –  | 4   | 8     |
| 6     | Центр тяжести тела   | 2      | 2  | –  | 2   | 6     |
| 7     | Кинематика точки   | 2      | 2  | –  | 4   | 8     |
| 8     | Простейшие движения твердого тела  | 1      | 1  | –  | 4   | 6     |
| 9     | Плоское движение твердого тела   | 1      | 1  | –  | 4   | 6     |
| 10    | Сложное движение точки и тела  | 2      | 2  | 2  | 3   | 9     |
| 11    | Дифференциальные уравнения движения точки                                      | 2      | 2  | 4  | 4   | 12    |
| 12    | Прямолинейные колебания точки  | 2      | 2  | 2  | 3   | 9     |
| 13    | Количество движения точки и системы  | 2      | 2  | 2  | 3   | 9     |
| 14    | Дифференциальное уравнение вращения твердого тела относительно неподвижной оси | 2      | 2  | 2  | 3   | 9     |
| 15    | Кинетическая энергия точки и системы   | 2      | 2  | 3  | 3   | 10    |
| 16    | Аналитическая механика   | 2      | 2  | 2  | 4   | 10    |
| 17    | Элементарная теория удара  | 2      | 2  | –  | 2   | 6     |
|       | Итого:   | 32     | 32 | 17 | 55  | 136   |

ПЗ – практические занятия

ЛЗ – лабораторные занятия

#### 5 Матрица формирования компетенций по дисциплине

| № п.п. | Раздел дисциплины  | Универсальные компетенции | Общепрофессиональные компетенции |       | Общее количество компетенций |
|--------|--|---------------------------|----------------------------------|-------|------------------------------|
|        |  | УК-1                      | ОПК-1                            | ОПК-5 |                              |
| 1      | Система сходящихся сил   | +                         | +                                |       | 2                            |
| 2      | Произвольная плоская система сил   | +                         | +                                |       | 2                            |
| 3      | Система сочлененных тел  | +                         | +                                |       | 2                            |
| 4      | Трение   | +                         | +                                |       | 2                            |
| 5      | Произвольная пространственная система сил                                      | +                         | +                                |       | 2                            |
| 6      | Центр тяжести тела   | +                         | +                                |       | 2                            |
| 7      | Кинематика точки   | +                         | +                                |       | 2                            |
| 8      | Простейшие движения твердого тела  | +                         | +                                |       | 2                            |
| 9      | Плоское движение твердого тела   | +                         | +                                |       | 2                            |
| 10     | Сложное движение точки и тела  | +                         | +                                | +     | 3                            |
| 11     | Дифференциальные уравнения движения точки                                      | +                         | +                                | +     | 3                            |
| 12     | Прямолинейные колебания точки  | +                         | +                                | +     | 3                            |
| 13     | Количество движения точки и системы  | +                         | +                                | +     | 3                            |
| 14     | Дифференциальное уравнение вращения твердого тела относительно неподвижной оси | +                         | +                                | +     | 3                            |
| 15     | Кинетическая энергия точки и системы   | +                         | +                                | +     | 3                            |
| 16     | Аналитическая механика   | +                         | +                                | +     | 3                            |
| 17     | Элементарная теория удара  | +                         | +                                |       | 2                            |

#### 6 Образовательные технологии

Объем аудиторных занятий – 80 часов, в том числе лекции – 32 часа, лабораторные работы – 16 часов, практические занятия – 32 часа.

85 % аудиторных занятий проводится в интерактивной форме.

| № п/п | Вид занятия | Наименование темы  | Используемые интерактивные образовательные технологии | Количество часов |
|-------|-------------|--|---|------------------|
| 1.    | Лекция      | Система сходящихся сил   | Лекция-визуализация                                   | 2                |
| 2.    | Лекция      | Произвольная плоская система сил   | Лекция-визуализация                                   | 2                |
| 3.    | Лекция      | Система сочлененных тел  | Лекция-визуализация                                   | 2                |
| 4.    | Лекция      | Трение   | Лекция-визуализация                                   | 2                |
| 5.    | Лекция      | Произвольная пространственная система сил                                      | Лекция-визуализация                                   | 2                |
| 6.    | Лекция      | Центр тяжести тела   | Лекция-визуализация                                   | 2                |
| 7.    | Лекция      | Кинематика точки   | Лекция-визуализация                                   | 2                |
| 8.    | Лекция      | Простейшие движения твердого тела  | Лекция-визуализация                                   | 2                |
| 9.    | Лекция      | Плоское движение твердого тела   | Лекция-визуализация                                   | 2                |
| 10.   | Лекция      | Сложное движение точки и тела  | Лекция-визуализация                                   | 2                |
| 11.   | Лекция      | Дифференциальные уравнения движения точки                                      | Лекция-визуализация                                   | 2                |
| 12.   | Лекция      | Прямолинейные колебания точки  | Лекция-визуализация                                   | 2                |
| 13.   | Лекция      | Количество движения точки и системы  | Лекция-визуализация                                   | 2                |
| 14.   | Лекция      | Дифференциальное уравнение вращения твердого тела относительно неподвижной оси | Лекция-визуализация                                   | 2                |
| 15.   | Лекция      | Кинетическая энергия точки и системы   | Лекция-визуализация                                   | 2                |
| 16.   | Лекция      | Аналитическая механика   | Лекция-визуализация                                   | 2                |
| 17.   | Лекция      | Элементарная теория удара  | Лекция-визуализация                                   | 2                |
| 18.   | ПЗ          | Система сходящихся сил   | Тренинг   | 2                |
| 19.   | ПЗ          | Произвольная плоская система сил   | Тренинг   | 2                |
| 20.   | ПЗ          | Система сочлененных тел  | Тренинг   | 2                |
| 21.   | ПЗ          | Трение   | Тренинг   | 2                |
| 22.   | ПЗ          | Произвольная пространственная система сил                                      | Тренинг   | 2                |
| 23.   | ПЗ          | Центр тяжести тела   | Тренинг   | 2                |
| 24.   | ПЗ          | Кинематика точки   | Тренинг   | 2                |
| 25.   | ПЗ          | Простейшие движения твердого тела  | Тренинг   | 2                |
| 26.   | ПЗ          | Плоское движение твердого тела   | Тренинг   | 2                |
| 27.   | ПЗ          | Сложное движение точки и тела  | Тренинг   | 2                |
| 28.   | ПЗ          | Дифференциальные уравнения движения точки                                      | Тренинг   | 2                |
| 29.   | ПЗ          | Прямолинейные колебания точки  | Тренинг   | 2                |
| 30.   | ПЗ          | Количество движения точки и системы  | Тренинг   | 2                |
| 31.   | ПЗ          | Дифференциальное уравнение вращения твердого тела относительно неподвижной оси | Тренинг   | 2                |
| 32.   | ПЗ          | Кинетическая энергия точки и системы   | Тренинг   | 2                |
| 33.   | ПЗ          | Аналитическая механика   | Тренинг   | 2                |
| 34.   | ПЗ          | Элементарная теория удара  | Тренинг   | 2                |
| Итого |             |  |   | 68               |

## **7 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

### **7.1 Виды самостоятельной работы, порядок их выполнения и контроля**

Самостоятельная работа студента предусматривает:

- освоение теоретического курса по всем разделам дисциплины;
- подготовку к лабораторным и практическим занятиям (освоение теоретических основ, оформление письменного отчета, решение задач по теме);
- выполнение индивидуальных заданий по основным разделам дисциплины.

Для самостоятельной работы студентов разработаны следующие учебно-методические пособия:

1. Теоретическая механика: учебно-методическое пособие / Сост. Н.С. Парфенов,

С.В. Гайдидей. – Вологда – Молочное: ВГМХА, 2014.

2. Теоретическая механика: учебно-методическое пособие / Сост. Н.С. Парфенов, С.В. Гайдидей. – Вологда – Молочное: ВГМХА, 2015.

3. Теоретическая механика. Руководство к решению задач. Часть 1. Статика: Учебное пособие / С.В. Гайдидей, Н.С. Парфенов. – Вологда – Молочное: ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, 2017.

4. Теоретическая механика. Руководство к решению задач. Часть 2. Кинематика: Учебное пособие / Сост. С.В. Гайдидей, Н.С. Парфенов. – Вологда – Молочное: ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, 2017.

5. Теоретическая механика. Руководство к решению задач. Часть 3. Динамика материальной точки: Учебное пособие / Сост. С.В. Гайдидей, Н.С. Парфенов. – Вологда – Молочное: ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, 2019.

6. Теоретическая механика: Методические указания / Сост. С.В. Гайдидей, В.И. Баронов, Ю.В. Виноградова. – Вологда – Молочное: ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, 2018.

7. Рабочая тетрадь по дисциплине «Теоретическая механика» / Сост. С.В. Гайдидей, В.И. Баронов. – Вологда – Молочное: ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, 2018.

Для контроля текущей успеваемости студента проверяются:

- рабочая тетрадь студента;
- индивидуальные задания;
- письменные отчеты по лабораторным занятиям.

## 7.2 Контрольные вопросы для самопроверки

| Раздел дисциплины                            | Контрольные вопросы для самопроверки   |
|--|--|
| 1. Система сходящихся сил                    | <p>Что называется связью?<br/>           Что называется реакцией связи?<br/>           В чем суть принципа освобождаемости от связи?<br/>           В чем заключается условие равновесия плоской системы сходящихся сил?<br/>           Как определяется проекция силы на ось?<br/>           В каком случае проекция силы будет равна нулю?<br/>           В чем заключается условие равновесия пространственной системы сходящихся сил?</p>  |
| 2. Произвольная плоская система сил          | <p>В чем заключается условие равновесия произвольной плоской системы сил?<br/>           Как найти момент силы относительно центра?<br/>           В каком случае момент силы относительно центра будет равен нулю?<br/>           Что такое пара сил?<br/>           Чему равен момент пары сил?</p>  |
| 3. Система сочлененных тел                   | <p>В каком случае система тел называется статически неопределимой?<br/>           Какие допущения используются при расчете ферм?<br/>           Какие методы расчет ферм Вы знаете?</p>  |
| 4. Трение                                    | <p>Что называется коэффициентом трения качения?<br/>           Какова его размерность?<br/>           В чем основное отличие коэффициента трения качения от коэффициента трения скольжения?<br/>           От чего зависит величина коэффициента трения качения?</p>   |
| 5. Произвольная пространственная система сил | <p>В чем заключается условие равновесия произвольной пространственной системы сил?<br/>           Как найти момент силы относительно оси?<br/>           В каком случае момент силы относительно оси будет равен нулю?<br/>           Как найти проекцию силы на ось в случае пространственной системы?</p>  |
| 6. Центр тяжести тела                        | <p>Какая точка называется центром тяжести тела?<br/>           Как найти центр тяжести объема? пластины? стержневого контура?<br/>           Какие аналитические методы применяют для определения центра тяжести тела?<br/>           В чем суть метода симметрии?<br/>           Как определить центр тяжести тела с помощью метода разбиения?<br/>           Как определить центр тяжести тела, имеющего вырезы?<br/>           В чем суть метода подвешивания?<br/>           Как определить центр тяжести тела с помощью метода взвешивания?</p> |
| 7. Кинематика                                | <p>Что называется траекторией движения точки?</p>  |



| Раздел дисциплины                             | Контрольные вопросы для самопроверки  |
|---|---|
| точки   | <p>Какие способы задания движения точки существуют?<br/>           Каким способом задано движение точки в данной работе?<br/>           Какая величина называется скоростью точки?<br/>           Как определяется скорость точки при различных способах задания ее движения?<br/>           Куда направлен вектор скорости?<br/>           Какая величина называется ускорением точки? Как определяется ускорение точки при различных способах задания ее движения?<br/>           Как направлен вектор ускорения точки?<br/>           Чему равны проекции ускорения точки на естественные оси?<br/>           Как направлены векторы нормального и касательного ускорения?</p> |
| 8. Простейшие движения твердого тела          | <p>Какое движение тела называется поступательным?<br/>           Сформулируйте теорему о движении точек поступательно движущегося тела.<br/>           Какое движение тела называется вращательным?<br/>           Что называется угловой скоростью тела?<br/>           Какова связь между частотой вращения тела и его угловой скоростью?<br/>           В каком случае вращение тела называется равнопеременным?<br/>           Какая зависимость существует между угловой скоростью вращающегося тела и линейной скоростью какой-либо точки этого тела.</p>   |
| 9. Плоское движение твердого тела             | <p>Какое движение тела называется плоским? На какие простейшие движения оно раскладывается?<br/>           Чему равна скорость точки тела при плоском движении?<br/>           Какая точка тела называется мгновенным центром скоростей? Как определить положение мгновенного центра скоростей?<br/>           Как с помощью мгновенного центра скоростей найти скорость точки тела при плоском движении?<br/>           Где находится мгновенный центр скоростей шатуна, если поршень (ползун) находится в мертвой точке?<br/>           Чему равно ускорение точки тела при плоском движении?</p>   |
| 10. Сложное движение точки и тела             | <p>Как определяется угловая скорость тела при его сложном (составном) движении?<br/>           Какая зубчатая передача называется рядовой? Какое колесо называется ведущим?<br/>           Что называется передаточным отношением зубчатой передачи?<br/>           Какая передача называется планетарной, дифференциальной?<br/>           В чем суть метода остановки (метода Виллиса)?</p>   |
| 11. Дифференциальные уравнения движения точки | <p>В каком случае тело можно принять за материальную точку?<br/>           В чем заключаются задачи динамики точки?<br/>           Каков порядок решения задач на определения закона движения точки?<br/>           Какие уравнения получают в результате первого (второго) интегрирования дифференциальных уравнений? Какова при этом роль начальных условий?<br/>           Сформулируйте дифференциальные уравнения движения точки при различных способах задания ее движения.</p>   |
| 12. Прямолинейные колебания точки             | <p>В каком случае колебания точки называются свободными (гармоническими)?<br/>           Как решается дифференциальное уравнение свободных вертикальных колебаний груза?<br/>           Что называется жесткостью пружины?<br/>           Как определить жесткость пружины, эквивалентной двум пружинам, расположенным параллельно? последовательно?<br/>           Чему равна частота вертикальных колебаний груза?<br/>           Чему равна амплитуда вертикальных колебаний груза?<br/>           Влияет ли сила тяжести груза на амплитуду?</p>  |
| 13. Количество движения точки и системы       | <p>Какая величина называется количеством движения точки? системы?<br/>           Как определяется количество движения системы через массу системы и скорость ее центра масс?<br/>           Чему равно количество движения системы, если ее центр масс неподвижен?<br/>           Сформулируйте теорему об изменении количества движения системы.<br/>           Что называется секундным массовым расходом жидкости?<br/>           Как применяют теорему об изменении количества движения системы к динамике сплошных сред?</p>   |
| 14. Дифференциальное уравнение вращения       | <p>Какой вид имеет дифференциальное уравнение вращательного движения твердого тела вокруг неподвижной оси? Какая общая теорема динамики системы применяется для составления этого уравнения?</p>  |

| Раздел дисциплины                          | Контрольные вопросы для самопроверки  |
|--|---|
| твёрдого тела относительно неподвижной оси | Что называется математическим маятником?<br>Какое тело называется физическим маятником?<br>По какой формуле определяется период малых колебаний физического маятника?<br>Что называется приведенной длиной физического маятника?  |
| 15. Кинетическая энергия точки и системы   | Что называется кинетической энергией точки и кинетической энергией системы?<br>Сформулируйте теорему об изменении кинетической энергии для точки и для системы.<br>Как вычислить работу постоянной силы на конечном перемещении?<br>Чему равна работа силы тяжести?<br>Что такое мощность и как она вычисляется, если работа выполняется равномерно?<br>Как перевести лошадиные силы в киловатты? |
| 16. Аналитическая механика                 | Сформулируйте принцип возможных перемещений.<br>Что такое возможное перемещение системы?<br>Сформулируйте общее уравнение динамики.   |
| 17. Элементарная теория удара              | Какая колебательная система называется баллистической?<br>В каком случае удар тела о неподвижную преграду можно считать абсолютно неупругим?<br>Как вычисляется коэффициент восстановления при ударе? С помощью какого опыта можно определить коэффициент восстановления?<br>Какая теорема является основной в теории удара?  |

### 7.3 Вопросы для экзамена

1. Статика. Основные понятия статики. Аксиомы статики.
2. Связи и их реакции. Принцип освобожденности от связи.
3. Система сходящихся сил. Геометрический и аналитический способы сложения сил. Проекция силы на ось. Условия равновесия системы сходящихся сил.
4. Алгебраический момент силы относительно центра. Произвольная система сил. Теорема о параллельном переносе силы. Основная теорема статики (теорема Пуансо). Теорема Вариньона о моменте равнодействующей.
5. Теория пар. Пара сил. Алгебраический и векторный момент пары сил. Теорема о сумме моментов сил пары. Теоремы об эквивалентности пар. Теорема о сложении пар сил. Условия равновесия системы пар сил.
6. Условия равновесия произвольной системы сил. Условия равновесия произвольной плоской системы сил (три формы уравнений). Виды сил, виды нагрузок. Равномерно-распределенная нагрузка, ее интенсивность.
7. Статически определимые и статически неопределимые системы тел. Система сочлененных тел, методы решения.
8. Трение скольжения: законы трения скольжения, угол и конус трения, условие самоторможения. Трение качения.
9. Векторный момент силы относительно центра. Момент силы относительно оси, порядок его вычисления. Теорема Вариньона для момента силы относительно оси.
10. Определение моментов силы относительно координатных осей. Условия равновесия произвольной системы сил. Условия равновесия произвольной пространственной системы сил.
11. Центр тяжести тела. Центр тяжести объема, пластины, линии.
12. Аналитические способы определения центра тяжести тела (способы симметрии, разбиения, дополнения, интегрирования). Центры тяжести простейших тел.
13. Кинематика. Способы задания движения точки. Скорость и ускорение точки при векторном способе задания ее движения.
14. Кинематика точки. Скорость и ускорение точки при координатном и естественном задании способа задания ее движения.
15. Поступательное движение твёрдого тела. Теорема о движении точек поступательно движущегося тела. Вращательное движение тела: закон вращательного движения, угловая скорость и угловое ускорение тела.

16. Равномерное и равнопеременное движение точки. Равномерное и равнопеременное вращение тела. Траектории, скорости и ускорения точек вращающегося тела.

17. Плоское движение тела, разложение плоского движения на два простейших. Уравнения движения плоской фигуры. Скорость точки плоской фигуры. Теорема о проекциях скоростей двух точек тела на соединяющую их прямую.

18. Скорость точки плоской фигуры. Мгновенный центр скоростей (МЦС) плоской фигуры. Определение скоростей точек с помощью МЦС; частные случаи.

19. Определение ускорений точек плоской фигуры.

20. Сложное движение точки. Абсолютное, переносное и относительное движение. Теорема о сложении скоростей. Теорема о сложении ускорений. Кориолисово ускорение, правило Жуковского.

21. Динамика. Понятие материальной точки. Задачи динамики. Законы динамики (законы Ньютона). Дифференциальные уравнения движения материальной точки при различных способах задания движения. Решение первой задачи динамики.

22. Дифференциальные уравнения движения материальной точки. Решение второй задачи динамики. Порядок решения задач. Прямолинейное движение.

23. Движение точки, брошенной под углом к горизонту в среде без сопротивления.

24. Динамика системы. Свойства внутренних сил. Центр масс системы. Количество движения точки и системы. Импульс силы. Теорема об изменении количества движения точки и системы. Теорема о движении центра масс.

25. Геометрия масс. Момент инерции тела относительно оси. Радиус инерции. Момент инерции тела относительно параллельных осей (теорема Гюйгенса-Штейнера). Моменты инерции простейших тел. Центробежные моменты инерции.

26. Кинетический момент точки и системы. Теорема об изменении кинетического момента точки и системы. Кинетический момент вращающегося тела. Основной закон динамики для вращательного движения (дифференциальное уравнение вращения тела).

27. Работа силы. Элементарная работа силы. Работа силы на конечном перемещении. Теорема о работе внутренних сил неизменяемой системы. Теорема о работе равнодействующей. Работа силы тяжести. Мощность силы. Работа и мощность силы, приложенной к вращающемуся телу.

28. Кинетическая энергия точки и системы. Кинетическая энергия для различных случаев движения тела. Теорема об изменении кинетической энергии точки и системы.

29. Метод кинетостатики (принцип Даламбера) для точки и системы. Общее уравнение динамики.

30. Возможные перемещения точки и системы. Идеальные связи. Принцип возможных перемещений.

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **8.1 Основная литература:**

1. Мкртычев, О. В. Теоретическая механика. Практикум: учеб. пособие [Электронный ресурс] / О.В. Мкртычев. – М.: Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2019. Режим доступа: <http://znanium.com/go.php?id=1039251>.

### **8.2 Дополнительная литература:**

1. Теоретическая механика: учебно-методическое пособие [Электронный ресурс] / Сост. Н.С. Парфенов, С.В. Гайдидей. – Вологда – Молочное: ВГМХА, 2014. Режим доступа: <https://molochnoe.ru/ebs/notes/414/download>.

2. Теоретическая механика: учебно-методическое пособие [Электронный ресурс] / Сост. Н.С. Парфенов, С.В. Гайдидей. – Вологда – Молочное: ВГМХА, 2015. Режим доступа: <https://molochnoe.ru/ebs/notes/785/download>.

3. Теоретическая механика. Руководство к решению задач. Часть 1. Статика: Учебное пособие [Электронный ресурс] / С.В. Гайдидей, Н.С. Парфенов. – Вологда – Молочное: ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, 2017. Режим доступа: <https://molochnoe.ru/ebs/notes/1671/download>.

4. Теоретическая механика. Руководство к решению задач. Часть 2. Кинематика: Учебное пособие [Электронный ресурс] / Сост. С.В. Гайдидей, Н.С. Парфенов. – Вологда – Молочное: ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, 2017. Режим доступа: <https://molochnoe.ru/ebs/notes/1663/download>.

5. Теоретическая механика. Руководство к решению задач. Часть 3. Динамика материальной точки: Учебное пособие / Сост. С.В. Гайдидей, Н.С. Парфенов. – Вологда – Молочное: ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, 2019.

6. Теоретическая механика: Методические указания / Сост. С.В. Гайдидей, В.И. Баронов, Ю.В. Виноградова. – Вологда – Молочное: ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, 2018.

7. Рабочая тетрадь по дисциплине «Теоретическая механика» / Сост. С.В. Гайдидей, В.И. Баронов. – Вологда – Молочное: ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, 2018.

8. Лачуга Ю.Ф. Теоретическая механика: учебник для высш. аграрн. учеб. заведений по агроинженерным спец. / Ю. Ф. Лачуга, В. А. Ксендзов ; ассоциация «Агрообразование». – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : КолосС, 2010.

9. Бутенин Н.В. Курс теоретической механики / Том 1. Статика и кинематика: Том 2. Динамика. – Изд. 11-е, стер. – СПб.: Лань, 2009.

10. Кирсанов М.Н. Решения задач по теоретической механике: Учебное пособие [Электронный ресурс]. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=493434>.

11. Белов, М. И. Теоретическая механика [Электронный ресурс] / Белов М.И., Пылаев Б.В., – 2-е изд. – М.:ИИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2017. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/556474>.

12. Цывильский, В. Л. Теоретическая механика: Учебник / Цывильский В.Л. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2018. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/939531>.

### **8.3 Перечень информационных технологий, используемых в обучении, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

#### **Лицензионное программное обеспечение:**

Microsoft Windows XP / Microsoft Windows 7 Professional , Microsoft Office Professional 2003 / Microsoft Office Professional 2007 / Microsoft Office Professional 2010  
STATISTICA Advanced + QC 10 for Windows

#### **в т.ч. отечественное**

Astra Linux Special Edition РУСБ 10015-01 версии 1.6.

1С:Предприятие 8. Конфигурация, 1С: Бухгалтерия 8 (учебная версия)

Project Expert 7 (Tutorial) for Windows

СПС КонсультантПлюс

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный

#### **Свободно распространяемое лицензионное программное обеспечение:**

OpenOffice

LibreOffice

7-Zip

Adobe Acrobat Reader

Google Chrome  
в т.ч. отечественное  
Яндекс.Браузер

### **Информационные справочные системы**

- Единое окно доступа к образовательным ресурсам – режим доступа: <http://window.edu.ru/>
- ИПС «КонсультантПлюс» – режим доступа: <http://www.consultant.ru/>
- Интерфакс - Центр раскрытия корпоративной информации (сервер раскрытия информации) – режим доступа: <https://www.e-disclosure.ru/>
- Информационно-правовой портал ГАРАНТ.RU – режим доступа: <http://www.garant.ru/>
- Автоматизированная справочная система «Сельхозтехника» (web-версия) - режим доступ: <http://gtexam.ru/>

### **Профессиональные базы данных**

- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – режим доступа: <http://elibrary.ru>
- Наукометрическая база данных Scopus: база данных рефератов и цитирования – режим доступа: <https://www.scopus.com/customer/profile/display.uri>
- Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики – режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/> (Открытый доступ)
- Российская Академия Наук, открытый доступ к научным журналам – режим доступа: <http://www.ras.ru> (Открытый доступ)
- Официальный сайт Министерства сельского хозяйства Российской Федерации – режим доступа: <http://mcs.ru/> (Открытый доступ)

### **Электронные библиотечные системы:**

- Электронный библиотечный каталог Web ИРБИС – режим доступа: [https://molochnoe.ru/cgi-bin/irbis64r\\_14/cgiirbis\\_64.exe?C21COM=F&I21DBNAM=STATIC&I21DBN=STATIC](https://molochnoe.ru/cgi-bin/irbis64r_14/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBNAM=STATIC&I21DBN=STATIC)
- ЭБС ЛАНЬ – режим доступа: <https://e.lanbook.com/>
- ЭБС Znanium.com – режим доступа: <https://new.znanium.com/>
- ЭБС ЮРАЙТ – режим доступа: <https://urait.ru/>
- ЭБС POLPRED.COM: <http://www.polpred.com/>
- Электронная библиотека издательского центра «Академия»: <https://www.academia-moscow.ru/elibrary/> (коллекция СПО)
- ЭБС ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА – режим доступа: <https://molochnoe.ru/ebs/>

## **9 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Учебная аудитория 4205 для проведения занятий лекционного и семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации

Оснащенность:

Учебная мебель: столы – 35, стулья – 75, доска меловая, кафедра.  
Основное оборудование: экран для проектора 1 шт., проектор - 1 шт., компьютер в комплекте - 1 шт.

Программное обеспечение:  
Microsoft Windows 7 Professional Лицензии 49230531, Microsoft Office Professional 2007 Лицензии 42543554

Учебная аудитория 4304 для проведения занятий лекционного и семинарского типа (практические

занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации

Оснащенность:

Учебная мебель: столы – 37, стулья – 74, доска меловая, кафедра.  
Основное оборудование: экран для проектора 1 шт., проектор - 1 шт., компьютер в комплекте - 1 шт.

Программное

обеспечение:

Microsoft Windows 7 Professional Лицензии 49230531, Microsoft Office Professional 2007 Лицензии 42543554

Учебная аудитория 20 Лаборатория теплотехники, для проведения лабораторных занятий.

Оснащенность:

Учебная мебель: столы – 19, стулья – 32, доска меловая  
Основное оборудование: компьютеры, комплект «Ленинград», учебно-наглядные пособия по теме «Термодинамика», комплект учебного оборудования по определению тепловых характеристик приборов отопления, теплотехнике газов и жидкостей.

### **ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ**

Для обеспечения образования инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья реализация дисциплины может осуществляться в адаптированном виде, исходя из индивидуальных психофизических особенностей и по личному заявлению обучающегося, в части создания специальных условий.

В специальные условия могут входить: предоставление отдельной аудитории, необходимых технических средств, присутствие ассистента, оказывающего необходимую техническую помощь, выбор формы предоставления инструкции по порядку проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, использование специальных технических средств, предоставление перерыва для приема пищи, лекарств и др.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

## 10 Карта компетенций дисциплины

| Теоретическая механика (направление подготовки – 35.03.02 Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств) |   |  |  |  |  |
|--|---|--|--|--|--|
| Цель дисциплины  |   | Формирование у обучающихся способности решать инженерные задачи с использованием общих законов механики  |  |  |  |
| Задачи дисциплины  |   | – изучение общих законов механического движения и равновесия материальных тел.<br>– установление общих приемов и методов решения задач, связанных с механическим движением.  |  |  |  |
| В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие  |   |  |  |  |  |
| Универсальные компетенции  |   |  |  |  |  |
| Компетенции  |   | Планируемые результаты обучения<br>(индикаторы достижения компетенции)   | Технологии формирования  | Форма оценочного средства  | Ступени уровней освоения компетенции   |
| Индекс   | Формулировка  |  |  |  |  |
| УК-1   | Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач. | ИД-1ук-1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи<br>ИД-2ук-1 Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи<br>ИД-3ук-1. Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки<br>ИД-4ук-1 Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки; отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности<br>ИД-5ук-1 Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи | Лекции<br><br>Лабораторные занятия<br><br>Практические занятия<br><br>Самостоятельная работа | Устный опрос<br><br>Отчет по лабораторной работе<br><br>Индивидуальные задания | Пороговый (удовлетворительный)<br>Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи. Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи<br><br>Продвинутый (хорошо)<br>Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки<br><br>Высокий (отлично)<br>Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки; отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности. Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи. |
| Общепрофессиональные компетенции   |   |  |  |  |  |
| Компетенции  |   | Планируемые результаты обучения<br>(индикаторы достижения компетенции)   | Технологии формирования  | Форма оценочного средства  | Ступени уровней освоения компетенции   |
| Индекс   | Формулировка  |  |  |  |  |
| ОПК-1  | Способен решать   | ИД-1 опк-1 Демонстрирует знание  | Лекции   | Устный опрос   | Пороговый  |

|       |  |   |   |  |   |
|-------|--|---|---|--|---|
|       | <p>типичные задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий.</p> | <p>основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач в области лесозаготовок и первичной переработки древесины<br/>ИД-2 опк-1 Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения типовых задач в области лесозаготовок и первичной переработки древесины<br/>ИД-3 опк-1 Применяет информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области лесозаготовок и первичной переработки древесины</p> | <p>Лабораторные занятия<br/>Практические занятия<br/>Самостоятельная работа</p> | <p>Отчет по лабораторной работе<br/>Индивидуальные задания</p> | <p>(удовлетворительный)<br/>Знает: методы и способы определения качества продукции, выявления дефектов и брака. основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач в области лесозаготовок и первичной переработки древесины<br/><br/>Продвинутый (хорошо)<br/>Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения типовых задач в области лесозаготовок и первичной переработки древесины<br/><br/>Высокий (отлично)<br/>Применяет информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области лесозаготовок и первичной переработки древесины</p> |
| ОПК-5 | <p>Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности</p>  | <p>ИД-1 опк-5 Знает методические подходы и средства для проведения исследований по измерению, испытанию и контролю технологических процессов лесозаготовок и первичной переработки древесины<br/>ИД-2 опк-5 Умеет выбирать современные методические подходы и средства для проведения исследований по измерению, испытанию и контролю технологических процессов лесозаготовок и первичной переработки древесины</p>   | <p>Лекции<br/>Лабораторные занятия<br/>Самостоятельная работа</p>               | <p>Устный опрос<br/><br/>Отчет по лабораторной работе</p>      | <p>Пороговый (удовлетворительный)<br/>Знает методические подходы и средства для проведения исследований по измерению, испытанию и контролю технологических процессов лесозаготовок и первичной переработки древесины<br/><br/>Продвинутый (хорошо)<br/>Умеет выбирать современные методические подходы и средства для проведения исследований по измерению, испытанию и контролю технологических процессов лесозаготовок и первичной переработки древесины</p>  |



|  |  |   |  |  |   |
|--|--|---|--|--|---|
|  |  | ИД-3 опк-5 Владеет способностью проводить измерения, испытания и контроль технологических процессов лесозаготовок и первичной переработки древесины |  |  | Высокий (отлично)<br>Владеет способностью проводить измерения, испытания и контроль технологических процессов лесозаготовок и первичной переработки древесины |
|--|--|---|--|--|---|