

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ, ОБРАЗОВАНИЯ  
И РЫБОХОЗЯЙСТВЕННОГО КОМПЛЕКСА  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт ИСиЭ  
Кафедра общетехнических  
дисциплин

**СОГЛАСОВАНО:**

Директор института

Кузьмин Н.В.

«31» марта 2022 г.

**УТВЕРЖДАЮ:**

Ректор Пыжикова Н.И.

«31» марта 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Теоретическая механика

ФГОС ВО

по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия»  
(код, наименование)

Направленность (профиль) «Технические системы в агробизнесе»

Курс 1,2

Семестры 2,3

Форма обучения заочная

Квалификация выпускника бакалавр

Красноярск, 2022

Составитель: Носкова О.Е., к.т.н.; 21.02.2022 г.  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия», № 813 от 23.08.2017 г. и профессионального стандарта «Специалист в области механизации сельского хозяйства» №555Н от 02.09.2022 г.

Программа обсуждена на заседании кафедры, протокол № 3 от 21.02.2022 г.

Зав. кафедрой общепрофессиональных дисциплин Корниенко В.В., к.т.н., доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

21.02.2022 г.

\* - В качестве рецензентов могут выступать работодатели, вузы по профилю, НИИ

## Лист согласования рабочей программы

Программа принята методической комиссией института ИСиЭ, протокол № 8 от 30.03.2022 г.

Председатель методической комиссии ИИСиЭ Доржеев А.А., к.т.н., доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)  
30.03.2022 г.

Заведующий выпускающей кафедрой по направлению подготовки 35.03.06  
«Агроинженерия» Семенов А.В. к.т.н., доцент 30.03.2022 г.  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

## Оглавление

|                                                                                                                                                                 |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Аннотация                                                                                                                                                       | 5  |
| 1 Место дисциплины в структуре образовательной программы                                                                                                        | 5  |
| 2 Цели и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программ | 5  |
| 3. Организационно-методические данные дисциплины                                                                                                                | 6  |
| 4. Структура и содержание дисциплины                                                                                                                            | 7  |
| 4.1 Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины                                                                                                          | 7  |
| 4.2 Содержание модулей дисциплины                                                                                                                               | 8  |
| 4.3 Лекционные/лабораторные/практические/семинарские занятия                                                                                                    | 11 |
| 4.4 Самостоятельное изучение разделов дисциплины и виды самоподготовки к текущему контролю знаний                                                               | 13 |
| 4.4.1 Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самостоятельной подготовки к текущему контролю знаний                                             | 14 |
| 4.4.2 Расчетно-графические работы                                                                                                                               | 16 |
| 5. Взаимосвязь видов учебных занятий                                                                                                                            | 16 |
| 6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины                                                                                                   | 17 |
| 6.1 Карта обеспеченности литературой                                                                                                                            | 17 |
| 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»                                                                                       | 17 |
| 7 Критерии оценки знаний, умений, навыков и заявленных компетенций                                                                                              | 17 |
| 8 Материально-техническое обеспечение дисциплины                                                                                                                | 20 |
| 9 Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины                                                                                              | 20 |
| 9.1 Методические указания по дисциплине для обучающихся                                                                                                         | 20 |
| 9.2 Методические указания по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья                                                              | 20 |

## **Аннотация**

Дисциплина «Теоретическая механика» относится к обязательной части Б1.О.19 блока 1. Дисциплины (модули) для подготовки студентов по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия».

Дисциплина реализуется в институте ИУИС кафедрой «Общеинженерные дисциплины».

Дисциплина нацелена на формирование общепрофессиональной компетенции выпускника, а именно:

**ОПК-1** – Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с общими законами механического движения и равновесия материальных тел, а также взаимодействия между телами. Знание законов механики необходимо для понимания широкого круга явлений природы и формирования материалистического мировоззрения. Механика позволяет не только описывать, но и предсказывать поведение тел, устанавливая причинные связи.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студентов.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме тестирования и промежуточный контроль в форме зачета.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 6 зачетных единицы, 180 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (4 часа), лабораторные работы (10 часов) и самостоятельная работа студента (157 часа).

### **1 Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Теоретическая механика» включена в ОПОП по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия» в обязательную часть Б1.О.19 блока 1. Дисциплины (модули).

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Математика» являются «Физика».

Дисциплина «Теоретическая механика» являются основополагающим курсом для изучения следующих дисциплин: механика.

Особенностью дисциплины является, то что «Теоретическая механика» - фундаментальная естественнонаучная дисциплина, лежащая в основе современной техники.

Контроль знаний студентов проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

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

В результате изучения курса «Теоретическая механика» студент должен приобрести знания, которые помогут ему решать многочисленные инженерные проблемы, возникающие при эксплуатации и ремонте технологического оборудования.

Цель дисциплины:

- использование знаний, полученных студентами при изучении такой естественнонаучной дисциплины, как высшая математика;
- формирование у будущих специалистов знаний о движении и равновесии механических систем;
- овладение методами математического моделирования процессов и объектов при описании механических систем;
- получение навыков применения методов теоретической механики, для последующего изучения специальных дисциплин.

Задачи дисциплины

- обучение общим законам движения и равновесия материальных тел, знание которых необходимо при расчетах и эксплуатации изделий машиностроения.
- овладение методами математического моделирования и теоретического анализа конструкций.
- формирование навыков общекультурных компетенций, которыми должен обладать бакалавр в современных условиях.

Таблица 1

### Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

| Код и наименование компетенции                                                                                                                                                                                                                | Индикаторы достижения                                                                                                                                              | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ОПК-1</b> Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей | ИД-1 ОПК-1<br>Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности | <b>Знать:</b> основные способы решения типовых инженерных и научно-технических задач в сфере своей профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественно-научных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий |
|                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                    | <b>Уметь:</b> решать типовые инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественно-научных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий                  |
|                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                    | <b>Владеть:</b> навыками решения сложных инженерных и научно-технических задач в сфере своей профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественно-научных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий       |

### 3. Организационно-методические данные дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 зач. ед. (180 часов), их распределение по видам работ и по семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 2

#### Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

| Вид учебной работы                                           | Трудоёмкость |            |              |            |
|--------------------------------------------------------------|--------------|------------|--------------|------------|
|                                                              | зач ед.      | час.       | по семестрам |            |
|                                                              |              |            | № 2          | № 3        |
| <b>Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану</b>       | <b>5</b>     | <b>180</b> | <b>72</b>    | <b>108</b> |
| <b>Контактные работа</b>                                     | <b>0,38</b>  | <b>14</b>  | <b>8</b>     | <b>6</b>   |
| Лекции (Л) / в том числе в интерактивной форме               |              | 4          | 2/2          | 2/2        |
| Лабораторные работы (ЛР) / в том числе в интерактивной форме |              | 10         | 6            | 4          |
| <b>Самостоятельная работа (СРС) в том числе:</b>             | <b>4,37</b>  | <b>157</b> | <b>64</b>    | <b>93</b>  |
| Курсовая работа                                              |              | 36         | —            | 36         |
| самостоятельное изучение разделов дисциплины                 |              | 71         | 24           | 47         |
| самоподготовка к текущему контролю знаний (тестиров)         |              | 22         | 12           | 10         |
| Выполнение РГР                                               |              | 28         | 28           | —          |
| <b>Вид контроля:</b><br>Экзамен<br>РГР                       | <b>0,25</b>  | <b>9</b>   | +            | 9          |

### 4. Структура и содержание дисциплины

#### 4.1 Трудоёмкость модулей и модульных единиц дисциплины

Таблица 3

#### Трудоёмкость модулей и модульных единиц дисциплины

| Наименование модулей и модульных единиц дисциплины                            | Всего часов на модуль | Контактная работа |          | Внеаудиторная работа (СРС) |
|-------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-------------------|----------|----------------------------|
|                                                                               |                       | Л                 | ЛР       |                            |
| <b>МОДУЛЬ 1. СТАТИКА</b>                                                      | <b>38</b>             | <b>2</b>          | <b>4</b> | <b>32</b>                  |
| Модульная единица 1.1 Основные понятия статики                                | 4                     | 2                 | —        | 2                          |
| Модульная единица 1.2 Плоская система сходящихся сил. Силы трения             | 6                     | —                 | 2        | 4                          |
| Модульная единица 1.3 Теория пар на плоскости. Произвольные силы на плоскости | 8                     | —                 | 2        | 6                          |
| Модульная единица 1.4 Пространственная система сил                            | 6                     | —                 | —        | 6                          |
| Модульная единица 1.5. Центр тяжести                                          | 4                     | —                 | —        | 4                          |
| Модульная единица 1.6. Плоские фермы                                          | 10                    | —                 | —        | 10                         |
| <b>МОДУЛЬ 2. КИНЕМАТИКА</b>                                                   | <b>34</b>             | <b>—</b>          | <b>2</b> | <b>32</b>                  |
| Модульная единица 2.1 Кинематика точки                                        | 8                     | —                 | 2        | 6                          |
| Модульная единица 2.2 Кинематика твердого тела                                | 6                     | —                 | —        | 6                          |
| Модульная единица 2.3 Вращательное движение твердого тела                     | 6                     | —                 | —        | 6                          |
| Модульная единица 2.4 Плоское и сложное движения твердого тела                | 14                    | —                 | —        | 14                         |

| Наименование модулей и модульных единиц дисциплины                                 | Всего часов на модуль | Контактная работа |           | Внеаудиторная работа (СРС) |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-------------------|-----------|----------------------------|
|                                                                                    |                       | Л                 | ЛР        |                            |
| <b>МОДУЛЬ 3. ДИНАМИКА</b>                                                          | <b>99</b>             | <b>2</b>          | <b>4</b>  | <b>93</b>                  |
| <b>Модульная единица 3.1</b> Динамика материальной точки                           | 17                    | 2                 | 2         | 13                         |
| <b>Модульная единица 3.2</b> Введение в динамику механической системы              | 22                    | –                 | 2         | 20                         |
| <b>Модульная единица 3.3</b> Работа и кинетическая энергия. Общие теоремы динамики | 24                    | –                 | –         | 24                         |
| <b>Модульная единица 3.4</b> Динамика твердого тела.                               | 36                    | –                 | –         | 36                         |
| <b>ИТОГО</b>                                                                       | <b>171</b>            | <b>4</b>          | <b>10</b> | <b>157</b>                 |

## 4.2 Содержание модулей дисциплины

### МОДУЛЬ 1. СТАТИКА

**Модульная единица 1.1.** Основные понятия статики. В модульной единице рассматриваются следующие вопросы: Понятия силы, системы сил, эквивалентных и уравновешенных систем сил, равнодействующей. Аксиомы статики. Две задачи статики. Связи и их реакции. Принцип освобождаемости от связей. Реакции гладкой плоскости (поверхности), гладкой опоры, гибкой нити, неподвижного цилиндрического шарнира (подшипника), шарнирно-подвижной опоры (опоры на катках), жесткой заделки, сферического шарнира, подпятника, шероховатой поверхности.

**Модульная единица 1.2.** Плоская система сходящихся сил. В модульной единице рассматриваются следующие вопросы: Проекция силы на ось и на плоскость. Аналитический способ задания силы. Геометрический и аналитический способы сложения сил. Разложение сил. Сходящиеся силы. Равнодействующая сходящихся сил. Геометрическое условие равновесия для сходящихся сил. Аналитические условия равновесия пространственной и плоской систем сходящихся сил. Теорема о равновесии трех непараллельных сил. Момент силы относительно центра как вектор. Пара сил и момент пары как вектор. Свойства пар сил. Теорема о параллельном переносе силы. Основная теорема статики о приведении системы сил к данному центру (теорема Пуансо).

**Модульная единица 1.3.** Теория пар на плоскости. Произвольные силы на плоскости. В модульной единице рассматриваются следующие вопросы: Алгебраическая величина момента силы. Алгебраический момент пары. Главный вектор и главный момент плоской системы сил. Аналитические условия равновесия для плоской произвольной системы сил (три формы). Аналитические условия равновесия для плоской системы параллельных сил (две формы). Условие равновесия произвольной системы сил, приложенной к абсолютно твердому телу. Теорема Вариньона. Условия равновесия плоской системы сил; Распределенные силы; Равновесие системы тел; Трение сцепления и скольжения; Трение качения.

**Модульная единица 1.4.** Пространственная система сил. В модульной единице рассматриваются следующие вопросы: Момент силы относительно оси. Зависимость между моментом силы относительно центра и оси, проходящей через этот центр. Аналитические формулы для вычисления моментов силы относительно декартовых

осей. Вычисление главного вектора и главного момента пространственной системы сил; частные случаи приведения пространственной системы сил: приведение к паре сил, равнодействующей, динамическому винту и случай равновесия. Аналитические условия равновесия произвольной пространственной системы сил. Условия равновесия для пространственной системы параллельных сил. Теорема Вариньона о моменте равнодействующей относительно оси.

**Модульная единица 1.5.** Центр тяжести. В модульной единице рассматриваются следующие вопросы: Сложение двух параллельных сил. Центр системы параллельных сил, его радиус-вектор и декартовы координаты. Центр тяжести твердого тела. Центр тяжести объема, площади и линии. Способы определения координат центра тяжести твердых тел. Центр тяжести треугольника, дуги окружности, кругового сектора, конуса, шара.

**Модульная единица 1.6.** Плоские фермы. В модульной единице рассматриваются следующие вопросы: Основные понятия определения. Методы определения усилий в стержнях. Метод сквозных сечений (метод Риттера). Метод вырезания узлов.

## **МОДУЛЬ 2. КИНЕМАТИКА**

**Модульная единица 2.1** Кинематика точки. В модульной единице рассматриваются следующие вопросы: Предмет кинематики. Механическое движение. Абсолютное пространство и абсолютное время. Относительность механического движения. Системы отсчета. Задачи кинематики. Модели материальных тел. Векторный способ задания движения точки. Скорость и ускорение точки при векторном способе задания движения. Координатный способ задания движения точки. Определение скорости и ускорения точки по их проекциям на декартовы оси. Естественный способ задания движения точки. Естественный трехгранник и его орты. Алгебраическая величина скорости точки. Определение ускорения точки по его проекциям на оси естественного трехгранника; касательное и нормальное ускорения точки. Частные случаи движения точки (прямолинейное движение, равномерное криволинейное движение; равнопеременное криволинейное движение, равномерное прямолинейное движение).

**Модульная единица 2.2.** Кинематика твердого тела. В модульной единице рассматриваются следующие вопросы: Определение поступательного движения твердого тела. Теорема о траекториях, скоростях и ускорениях точек твердого тела при поступательном движении

**Модульная единица 2.3.** Вращательное движение твердого тела. В модульной единице рассматриваются следующие вопросы: Определение вращательного движения тела вокруг неподвижной оси. Уравнение (закон) вращательного движения твердого тела. Угловая скорость и угловое ускорение твердого тела. Законы равномерного и равнопеременного вращения. Скорость и ускорение точки тела, вращающегося вокруг неподвижной оси. Векторы угловой скорости и углового ускорения тела. Выражение скорости точки вращающегося тела и ее касательного и нормального ускорений в виде векторных произведений.

**Модульная единица 2.4.** Плоское и сложное движения твердого тела. В модульной единице рассматриваются следующие вопросы: Плоское движение тела и движение плоской фигуры в ее плоскости. Разложение движения плоской фигуры на

поступательное с полюсом и вращательное вокруг полюса. Уравнения плоскопараллельного движения твердого тела. Теорема о скоростях точек плоской фигуры. Теорема о проекциях скоростей двух точек плоской фигуры. Мгновенный центр скоростей (МЦС). Абсолютное, относительное и переносное движения точки. Задача сложного движения точки. Теорема о сложении скоростей. Теорема Кориолиса о сложении ускорений точки. Модуль и направление ускорения Кориолиса (правило Н. Е. Жуковского).

### **МОДУЛЬ 3. ДИНАМИКА**

**Модульная единица 3.1.** Динамика материальной точки. В модульной единице рассматриваются следующие вопросы: Предмет динамики. Основные понятия динамики. Законы классической механики. Инерциальная система отсчета. Дифференциальные уравнения движения материальной точки в векторной форме, в декартовых координатах, естественные уравнения движения точки. Две задачи динамики точки и их решение. Начальные условия движения. Постоянные интегрирования и их определение по начальным условиям движения, задача Коши.

**Модульная единица 3.2.** Введение в динамику механической системы. В модульной единице рассматриваются следующие вопросы: Механическая система. Классификация сил, действующих на систему: активные и реакции связей; внешние и внутренние силы. Свойства внутренних сил. Масса и центр масс механической системы. Дифференциальные уравнения движения механической системы. Теорема о движении центра масс системы. Закон сохранения движения центра масс. Моменты инерции тела относительно оси. Радиус инерции. Теорема о моментах инерции тела относительно параллельных осей. Осевые моменты инерции тонкого стержня, сплошного круглого диска (цилиндра), тонкого круглого кольца (тонкостенного полого цилиндра).

**Модульная единица 3.3.** Работа и кинетическая энергия. Общие теоремы динамики. В модульной единице рассматриваются следующие вопросы: Элементарная работа силы и работа силы на конечном перемещении точки приложения силы. Мощность. Потенциальная энергия. Кинетическая энергия материальной точки и механической системы. Количество движения точки и системы. Элементарный импульс силы. Импульс силы за конечный промежуток времени. Теоремы об изменении количества движения механической системы в дифференциальной и конечной формах.

**Модульная единица 3.4.** Динамика твердого тела. В модульной единице рассматриваются следующие вопросы: Дифференциальные уравнения поступательного движения тела. Дифференциальные уравнения вращательного движения тела. Дифференциальные уравнения плоскопараллельного движений твердого тела. Физический маятник. Математический маятник. Сила инерции. Принцип Даламбера для материальной точки. Принцип Даламбера для механической системы. Главный вектор и главный момент сил инерции. Приведение сил инерции точек твердого тела при различных видах его движения.

### 4.3 Лекционные/лабораторные/практические/семинарские занятия

Таблица 4

#### Содержание лекционного курса

| № п/п | № модуля и модульной единицы дисциплины                     | № и тема лекции                                                                                                                              | Вид <sup>1</sup> контрольного мероприятия           | Кол-во часов |
|-------|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|--------------|
| 1     | <b>МОДУЛЬ 1. СТАТИКА</b>                                    |                                                                                                                                              |                                                     | <b>2</b>     |
|       | <b>Модульная единица 1.1.</b><br>Основные понятия статики   | <b>Тема 1.</b> Введение в статику.<br>Основные понятия и определения<br><i>Интерактивное занятие – лекция с разбором конкретных ситуаций</i> | тестирование в LMS Moodle, РГР                      | 2/2          |
| 3     | <b>МОДУЛЬ 3. ДИНАМИКА</b>                                   |                                                                                                                                              |                                                     | <b>2</b>     |
|       | <b>Модульная единица 3.1</b><br>Динамика материальной точки | <b>Тема 11.</b> Динамика материальной точки<br><i>Интерактивное занятие – лекция с разбором конкретных ситуаций</i>                          | тестирование в LMS Moodle, экзамен, курсовая работа | 2/2          |
|       | <b>ИТОГО</b>                                                |                                                                                                                                              |                                                     | <b>4</b>     |

Таблица 5

#### Содержание лабораторных работ

| № п/п | № модуля и модульной единицы дисциплины                                               | № и название лабораторных/практических занятий с указанием контрольных мероприятий                                                                            | Вид <sup>2</sup> контрольного мероприятия       | Кол-во часов |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|--------------|
| 1     | <b>МОДУЛЬ 1. СТАТИКА</b>                                                              |                                                                                                                                                               |                                                 | <b>4</b>     |
|       | <b>Модульная единица 1.2.</b> Плоская система сходящихся сил. Силы трения             | <b>Практическая работа № 2.</b><br>Решение задач по теме сходящаяся система сил                                                                               | Тестирование, защита расчетно-графических работ | 2            |
|       | <b>Модульная единица 1.3.</b> Теория пар на плоскости. Произвольные силы на плоскости | <b>Практическая работа № 3.</b><br>Определение момента трения качения<br><b>Практическая работа № 4.</b><br>Решение задач по теме трение качения и скольжения | Тестирование, защита расчетно-графических работ | 2            |
| 2     | <b>МОДУЛЬ 2. КИНЕМАТИКА</b>                                                           |                                                                                                                                                               |                                                 | <b>2</b>     |
|       | <b>Модульная единица 2.1.</b> Кинематика точки                                        | <b>Практическая работа № 1.</b><br>Решение задач по теме кинематика точки                                                                                     | Тестирование, защита расчетно-графических работ | 2            |
| 3     | <b>МОДУЛЬ 3. ДИНАМИКА</b>                                                             |                                                                                                                                                               |                                                 | <b>4</b>     |
|       | <b>Модульная единица 3.1.</b> Динамика материальной точки                             | <b>Практическая работа № 5.</b><br>Решение задач по теме динамика материальной точки                                                                          | Тестирование, защита расчетно-графических работ | 2            |

<sup>1</sup> Вид мероприятия: тестирование, коллоквиум, зачет, экзамен, другое

<sup>2</sup> Вид мероприятия: тестирование, коллоквиум, зачет, экзамен, другое

| № п/п | № модуля и модульной единиц дисциплины                                 | № и название лабораторных/практических занятий с указанием контрольных мероприятий  | Вид <sup>2</sup> контрольного мероприятия       | Кол-во часов |
|-------|------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|--------------|
|       | <b>Модульная единица 3.2.</b> Введение в динамику механической системы | <b>Практическая работа № 6.</b> Решение задач по теме динамика механической системы | Тестирование, защита расчетно-графических работ | 2            |
|       | <b>ИТОГО</b>                                                           |                                                                                     |                                                 | <b>10</b>    |

#### 4.4 Самостоятельное изучение разделов дисциплины и виды самоподготовки к текущему контролю знаний

Самостоятельная работа студентов (СРС) организуется с целью развития навыков работы с учебной и научной литературой, выработки способности вести научно-исследовательскую работу, а также для систематического изучения дисциплины.

Рекомендуются следующие формы организации самостоятельной работы студентов:

- организация и использование электронного курса дисциплины размещенного на платформе LMS Moodle для СРС <https://e.kgau.ru/course/view.php?id=1389>
- работа над теоретическим материалом, прочитанным на лекциях;
- самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины;
- выполнение расчетно-графических работ;
- самотестирование по контрольным вопросам (тестам).

##### 4.4.1 Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самостоятельной подготовки к текущему контролю знаний

Таблица 6

Перечень вопросов для самостоятельного изучения

| №п/п                     | № модуля и модульной единицы                                  | Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения | Кол-во часов |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|--------------|
| <b>МОДУЛЬ 1. СТАТИКА</b> |                                                               |                                                                 | <b>32</b>    |
| 1                        | <b>Модульная единица 1.1.</b><br>Основные понятия статики     | Выполнение РГР                                                  | 2            |
|                          | <b>Модульная единица 1.2.</b><br>Система сходящихся сил       | 1. Выполнение РГР                                               | 2            |
|                          |                                                               | 2. Самостоятельное изучение теоретического материала:           | 2            |
|                          | <b>Модульная единица 1.3.</b><br>Плоская система сил          | 1. Выполнение РГР                                               | 2            |
|                          |                                                               | 2. Самостоятельное изучение теоретического материала:           | 4            |
|                          | <b>Модульная единица 1.4.</b><br>Пространственная система сил | 1. Выполнение РГР                                               | 2            |
|                          |                                                               | 2. Самостоятельное изучение теоретического материала:           | 4            |
|                          | <b>Модульная единица 1.5.</b><br>Центр тяжести                | 1. Выполнение РГР                                               | 2            |
|                          |                                                               | 2. Самостоятельное изучение теоретического материала:           | 2            |

| №п/п                                                  | № модуля и модульной единицы                                                           | Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Кол-во часов |
|-------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
|                                                       | <b>Модульная единица 1.6.</b><br>Плоские фермы                                         | 1. Выполнение РГР                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2            |
| 2. Самостоятельное изучение теоретического материала: |                                                                                        | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |              |
| 3. Тестирование                                       |                                                                                        | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |              |
| <b>МОДУЛЬ 2. КИНЕМАТИКА</b>                           |                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>32</b>    |
| 2                                                     | <b>Модульная единица 2.1.</b><br>Кинематика точки                                      | 1.Выполнение РГР                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 4            |
|                                                       |                                                                                        | 2. Самостоятельное изучение теоретического материала:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2            |
|                                                       | <b>Модульная единица 2.2.</b><br>Кинематика твердого тела                              | 1.Выполнение РГР                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 4            |
|                                                       |                                                                                        | 2. Самостоятельное изучение теоретического материала:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2            |
|                                                       | <b>Модульная единица 2.3.</b><br>Вращательное движение твердого тела                   | 1.Выполнение РГР                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 4            |
|                                                       |                                                                                        | 2. Самостоятельное изучение теоретического материала:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2            |
|                                                       | <b>Модульная единица 2.4.</b><br>Плоское и сложное движения твердого тела              | 1. Выполнение РГР                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 4            |
|                                                       |                                                                                        | 2. Самостоятельное изучение теоретического материала:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 4            |
|                                                       |                                                                                        | 3. Тестирование                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 6            |
| <b>МОДУЛЬ 3 ДИНАМИКА</b>                              |                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>93</b>    |
|                                                       | <b>Модульная единица 3.1.</b><br>Динамика материальной точки                           | 1.Выполнение курсовой работы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 6            |
|                                                       |                                                                                        | 2. Самостоятельное изучение теоретического материала:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 7            |
|                                                       | <b>Модульная единица 3.2.</b><br>Введение в динамику механической системы              | 1.Выполнение курсовой работы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 8            |
|                                                       |                                                                                        | 2. Самостоятельное изучение теоретического материала: Механическая система. Силы, действующие на систему: активные и реакции связей; внешние и внутренние силы. Дифференциальные уравнения движения механической системы. Теорема о движении центра масс системы. Закон сохранения движения центра масс. Моменты инерции тела относительно оси. Радиус инерции. Теорема о моментах инерции тела | 12           |
| 3                                                     | <b>Модульная единица 3.3.</b><br>Работа и кинетическая энергия. Общие теоремы динамики | 1.Выполнение курсовой работы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 10           |
|                                                       |                                                                                        | 2. Самостоятельное изучение теоретического материала: Элементарная работа силы и работа силы на конечном перемещении точки приложения силы. Мощность. Работа силы тяжести, силы упругости, силы трения.                                                                                                                                                                                         | 14           |
|                                                       | <b>Модульная единица 3.4.</b><br>Динамика твердого тела                                | 1.Выполнение курсовой работы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 12           |
|                                                       |                                                                                        | 2. Самостоятельное изучение теоретического материала: Применение теорем: о движении центра масс, об изменении количества движения, об изменении момента количества движения механической системы к решению задач динамики. Принцип Даламбера: нахождение реакций связей движущейся механической системы применением принципа Даламбера.                                                         | 14           |

| №п/п                                                               | № модуля и модульной единицы | Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения | Кол-во часов |
|--------------------------------------------------------------------|------------------------------|-----------------------------------------------------------------|--------------|
|                                                                    |                              | 3. Тестирование                                                 | 10           |
| <b>Всего часов на самостоятельное изучение разделов дисциплины</b> |                              |                                                                 | <b>71</b>    |
| <b>Выполнение РГР</b>                                              |                              |                                                                 | <b>28</b>    |
| <b>Выполнение курсовой работы</b>                                  |                              |                                                                 | <b>36</b>    |
| <b>Подготовка к текущему контролю в виде тестирования</b>          |                              |                                                                 | <b>22</b>    |
| <b>ИТОГО</b>                                                       |                              |                                                                 | <b>157</b>   |

#### 4.4.2 Расчетно-графические работы

Таблица 7

| № п/п | Темы работ                                                                                                  | Рекомендуемая литература (номер источника в соответствии с прилагаемым списком) |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | <b>Расчетно-графическая работа 1.</b> Равновесие системы тел, находящихся под действием плоской системы сил | 1-3                                                                             |
| 2     | <b>Расчетно-графическая работа 2.</b> Определение реакций опор твердого тела                                | 1-3                                                                             |
| 3     | <b>Расчетно-графическая работа 3.</b> Определение усилий в стержнях фермы                                   | 1-3                                                                             |
| 4     | <b>Расчетно-графическая работа 4.</b> Определение центра тяжести плоской фигуры                             | 1-3                                                                             |
| 5     | <b>Расчетно-графическая работа 5.</b> Кинематика точки                                                      | 1-3                                                                             |
| 6     | <b>Расчетно-графическая работа 6.</b> Кинематика твердого тела                                              | 1-3                                                                             |
| 7     | <b>Расчетно-графическая работа 7.</b> Интегрирование дифференциальных уравнений движения материальной точки | 1-3                                                                             |
| 8     | <b>Расчетно-графическая работа 8.</b> Применение принципа Даламбера для определения реакций связей          | 1-3                                                                             |

#### 5. Взаимосвязь видов учебных занятий

Таблица 8

Взаимосвязь компетенций с учебным материалом и контролем знаний студентов

| Компетенции                                                                                                                                                                                                                              | Лекции | ЛПЗ  | СРС  | Вид контроля               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|------|------|----------------------------|
| ОПК-1 - Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей | М1-3   | М1-3 | М1-3 | тестирование, РГР, экзамен |

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

### **6.1. Карта обеспеченности литературой (таблица 9)**

### **6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»)**

1. Научная электронная библиотека «eLibrary» <http://elibrary.ru/>

### **6.3. Программное обеспечение**

1. Office 2007 Russian OpenLicensePack Академическая лицензия ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ №44937729 от 15.12.2008.

2. Справочная правовая система «Консультант+» (договор сотрудничества от 2019 года).

3. Moodle 3.5.6a (система дистанционного образования, бесплатное распространяемое ПО).

4. Библиотечная система «Ирбис 64» (web версия, договор сотрудничества от 2019 года).

5. Учебный Комплект программного обеспечения Компас-3D V12.

## **7. Критерии оценки знаний, умений, навыков и заявленных компетенций**

**7.1 Текущий контроль** студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем, ведущим практические работы по дисциплине в следующих формах:

- выполнение практических работ;
- тестирование;
- курсовая работа;
- отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – активность на занятиях, качество выполнения лабораторных работ.

**7.2 Промежуточный контроль** проходит в форме РГР и устного экзамена.

Оценка за РГР и экзаменационная академическая оценка устанавливается в соответствии со следующей балльной шкалой:

|                |                          |
|----------------|--------------------------|
| 100 – 87 балла | - 5 (отлично);           |
| 86 – 73        | - 4 (хорошо);            |
| 72 – 60        | - 3 (удовлетворительно). |

Экзамен по теоретической механике проводится в форме устного экзамена (включает в себя ответы на 2 теоретических вопроса и решение 1 задачи).

Студенту, не набравшему требуемое минимальное количество баллов (< 60), дается две недели после окончания календарного модуля для добора необходимых баллов.

**КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ**  
 Кафедра Общественных дисциплин Направлений подготовки 35.03.06 Агроинженерия  
 Дисциплина Теоретическая механика

| Вид занятий | Наименование                                | Авторы               | Издательство   | год издания | Вид издания |         | Место хранения |      | необходимое количество экз | Количество экз. в вузе |
|-------------|---------------------------------------------|----------------------|----------------|-------------|-------------|---------|----------------|------|----------------------------|------------------------|
|             |                                             |                      |                |             | Печ         | Электр. | Библ.          | Каф. |                            |                        |
| Л3, ПЗ, КП  | Теоретическая механика в примерах и задачах | Бать М.И. и др.      | М.: Наука      | 2007        | +           |         | +              |      | 20                         | 1                      |
| Л3, ПЗ, КП  | Курс теоретической механики                 | Бутенин Н.В.         | СПб. Лань      | 2008        | +           |         | +              | +    | 20                         | 2                      |
| Л3, ПЗ, КП  | Задачи по теоретической механике            | Мещерский И.В.       | СПб. Лань      | 2009        | +           |         | +              |      | 20                         | 160                    |
| Л3          | Краткий курс теоретической механики         | Тарт С.М.            | СПб. Лань      | 2009        | +           | +       | +              | +    | 20                         | 2                      |
| Л3, ПЗ, КП  | Сборник заданий по теоретической механике   | Яблонский А.А. и др. | Интеграл-Пресс | 2008        | +           |         | +              |      | 20                         | 50                     |
| КП          | Краткий курс теоретической механики         | Тарт С.М.            | Высшая школа   | 2008        |             | +       | -              |      |                            | -                      |
| Л3, ПЗ, КП  |                                             |                      |                | 2010        |             | +       |                |      |                            |                        |
| Л3, ПЗ, КП  |                                             |                      |                | 2013        |             | +       |                |      |                            |                        |

Зав. библиотекой

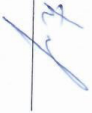


Таблица 10

## Рейтинг-план

| Виды контроля             | Календарный модуль 1 |          |          |          |          |          |          |          |          |          | Промежуточная аттестация (итоговое тестирование) | М.Е. 3.1 | М.Е. 3.2 | М.Е. 3.3 | М.Е. 3.4 | Промежуточная аттестация (экзамен) |
|---------------------------|----------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|--------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|------------------------------------|
|                           | М.Е. 1.1             | М.Е. 1.2 | М.Е. 1.3 | М.Е. 1.4 | М.Е. 1.5 | М.Е. 1.6 | М.Е. 2.1 | М.Е. 2.2 | М.Е. 2.3 | М.Е. 2.4 |                                                  |          |          |          |          |                                    |
| Контроль посещения лекций | 1                    | 1        | 1        | 1        | 1        | 1        | 1        | 1        | 1        | 1        | 0-20                                             | 5        | 5        | 5        | 5        | 0-30                               |
| Выполнение РГР            | 2                    | 2        | 2        | 2        | 2        | 2        | 2        | 2        | 2        | 2        |                                                  | –        | –        | –        | –        |                                    |
| Защита РГР                | 2                    | 2        | 2        | 2        | 2        | 2        | 2        | 2        | 2        | 2        |                                                  | –        | –        | –        | –        |                                    |
| Контрольная работа        | 2                    | 2        | 2        | 2        | 2        | 2        | 2        | 2        | 2        | 2        |                                                  | 6        | 6        | 6        | 6        |                                    |
| Тестирование              | 1                    | 1        | 1        | 1        | 1        | 1        | 1        | 1        | 1        | 1        |                                                  | 6        | 6        | 7        | 7        |                                    |
| Итого баллов по модулю    | 8                    | 8        | 8        | 8        | 8        | 8        | 8        | 8        | 8        | 8        |                                                  | 17       | 17       | 18       | 18       |                                    |
| ИТОГО                     | 100                  |          |          |          |          |          |          |          |          |          | 100                                              |          |          |          | 100      |                                    |

Детальное описание критериев выставления оценок по текущей и промежуточной аттестации представлено в фонде оценочных средств по данной дисциплине,

При возникновении текущих задолженностей студент может выполнить практическую и лабораторную работу, набрав количество баллов в соответствии с рейтинг-планом дисциплины в дистанционной форме на платформе LMS Moodle (<https://e.kgau.ru/>).

Любой вид занятий по дисциплине может быть отработан студентом с другой группой (по согласованию с ведущим преподавателем), но не в ущерб рабочему времени и другим дисциплинам ОПОП.

Оценка знаний, умений, навыков и заявленных компетенций при изучении дисциплины проводится с использованием рейтинг-плана, представленного в таблице 9.

Детальное описание критериев выставления оценок по текущей и промежуточной аттестации представлено в фонде оценочных средств по данной дисциплине,

При возникновении текущих задолженностей студент может выполнить практическую работу, набрав количество баллов в соответствии с рейтинг-планом дисциплины в дистанционной форме на платформе LMS Moodle (<https://e.kgau.ru/>). При этом критерии оценки не меняются, однако необходимо учитывать временные интервалы, установленные в настройках электронного учебного курса.

Любой вид занятий по дисциплине «Теоретическая механика» может быть отработан студентом с другой группой (по согласованию с ведущим преподавателем), но не в ущерб рабочему времени и другим дисциплинам ОПОП.

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Таблица 11

| Вид занятий                           | Аудитория | Спецоборудование                                                     | ТСО                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------------------------|-----------|----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Лекции                             | 4, 42     | Средства мультимедиа<br>Персональные компьютеры с выходом в интернет | Пресс системы Гагарина.<br>Испытательная машина УМ-5А.<br>Гидравлический пресс МС-100.<br>Установка УПМ<br>Маятниковый копер МК-30.<br>Установка двутавровая балка с нагружающим устройством.<br>Установка ФП-20.<br>Электрический стенд для определения эпюр.<br>Испытательная машина ФМП-500. |
| 2. Практические и лабораторные работы | 6а, 29    |                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 3. СРС                                | 34        |                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

## **9. Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины**

### **9.1. Методические указания по дисциплине для обучающихся**

При изучении дисциплины «Теоретическая механика» обучающимся необходимо поэтапно изучить модульные единицы, начиная с определений и общих понятий, представленных в первой лекции. Как в элементах контактной работы, так и в дистанционной форме, изучение модульных единиц требует установленной последовательности.

Работая в электронном курсе, на платформе LMS Moodle (<https://e.kgau.ru/>), не следует неподготовленным приступать к тестированию, как по модулям дисциплины, так и к итоговому тестированию, поскольку количество попыток ограничено. Для подготовки к промежуточному и итоговому тестированию после каждой лекции предусмотрено минитестирование.

### **9.2. Методические указания по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается:

1. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

1.1. размещение в доступных для обучающихся местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий;

1.2. присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;

1.3. выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

2. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

2.1. надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;

3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:

3.1. возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения института, а также пребывание в указанных помещениях.

Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в одной из форм, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

| Категории студентов                        | Формы                                                                                                                                                            |
|--------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| С нарушением слуха                         | <ul style="list-style-type: none"><li>• в печатной форме;</li><li>• в форме электронного документа;</li></ul>                                                    |
| С нарушением зрения                        | <ul style="list-style-type: none"><li>• в печатной форме увеличенного шрифтом;</li><li>• в форме электронного документа;</li><li>• в форме аудиофайла;</li></ul> |
| С нарушением опорно-двигательного аппарата | <ul style="list-style-type: none"><li>• в печатной форме;</li><li>• в форме электронного документа;</li><li>• в форме аудиофайла.</li></ul>                      |

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

**РЕЦЕНЗИЯ**  
**на рабочую программу курса «Теоретическая механика»**  
**для студентов института инженерных систем и энергетики Красноярского ГАУ**  
**по направлению 35.03.06 «Агроинженерия»,**  
**профиль «Технические системы в агробизнесе»**

Рабочая программа по курсу «Теоретическая механика» для студентов института инженерных систем и энергетики составлена на основании ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия», профиль «Технические системы в агробизнесе». Программа разработана Носковой О.Е., к.т.н., доцентом кафедрой общинженерных дисциплин.

Изучаемая дисциплина относится к общеобразовательному циклу общепрофессиональные дисциплины.

В программе представлены цели, задачи, структура и содержание, организационно-методические компоненты и учебно-методическое обеспечение дисциплины.

Содержание программы распределено на три дисциплинарных модуля, которые адекватно отражают все разделы дисциплины «Теоретическая механика». Материал в модулях хорошо структурирован и имеет последовательное изложение.

В качестве рекомендации по дальнейшему улучшению учебного курса можно предложить автору уделить больше внимания формам самостоятельной работы студентов, дополнению других тем для практических работ.

В целом, рабочая программа Носковой О.Е. представляет собой достаточно цельное и полное изложение учебного курса, соответствует требованиям ФГОС ВО учебной дисциплины «Теоретическая механика», на основании чего может быть рекомендована в качестве программы для чтения курса студентам института инженерных систем и энергетики Красноярского государственного аграрного университета.

Рецензент:

к.т.н., доцент

кафедры «Стандартизация, метрология  
и управление качеством»

политехнического института СФУ



А. П. Батрак