

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Бенин Дмитрий Михайлович

Должность: И.о. директора института мелиорации, водного хозяйства и строительства им. А.Н. Костякова  
Сертификат: А.Н. Костяков  
Дата подписания: 04.03.2025 15:37:18  
Уникальный программный ключ:  
dcb6dc8315334aed86f2a7c3a0ce2cf217be1e39  
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт мелиорации, водного хозяйства и строительства им. А.Н. Костякова  
Кафедра «Организации и технологий гидромелиоративных и строительных  
работ»

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора института мелиорации,  
водного хозяйства и строительства  
имени А.Н. Костякова



Д.М. Бенин  
26.08.2024 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### Б1.О.16.01 ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА Модуль механика

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 20.03.02 Природообустройство и водопользование

Направленность: Цифровизация инженерной инфраструктуры (Систем  
водоснабжения и водоотведения)

Курс – 2

Семестр – 3

Форма обучения: очная

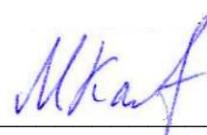
Год начала подготовки: 2024

Москва, 2024

Разработчик: В.И. Балабанов, д. техн. н., профессор   
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

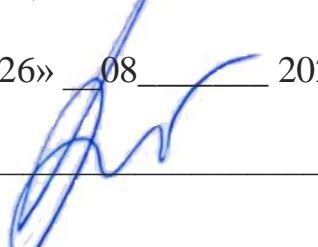
А.А. Макаров, к. техн. н., доцент   
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«\_26\_» \_\_ 08\_\_ 2024\_\_ г.

Рецензент: М.А. Карапетян, д.т.н., профессор   
«\_26\_» \_\_ 08\_\_ 2024\_\_ г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по Направлению 20.03.02 Природообустройство и водопользование и учебным планом.  
Программа обсуждена на заседании кафедры «Организации и технологий гидромелиоративных и строительных работ»

Протокол № 1 «26» \_\_ 08\_\_ 2024\_\_ г.

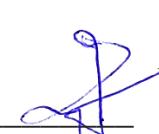
Зав. кафедрой В.И. Балабанов, д.т.н., профессор 

**Согласовано:**

Председатель учебно-методической комиссии института мелиорации, водного хозяйства и строительства  
им. А.Н. Костякова Н.В. Гавриловская, к.т.н., доцент   
(ФИО, ученая степень, ученое звание) \_\_\_\_\_  
(подпись) \_\_\_\_\_

Протокол № 12 «26» \_\_ 08\_\_ 2024\_\_ г.

И.о. заведующего кафедрой выпускающей кафедрой  
сельскохозяйственного водоснабжения,  
водоотведения, насосов и насосных станций

Али Мунзер Сулейман к.т.н., доцент   
(ФИО, ученая степень, ученое звание) \_\_\_\_\_  
(подпись) \_\_\_\_\_

«\_26\_» \_\_ 08\_\_ 2024\_\_ г.

Зав. отделом комплектования ЦНБ   
(подпись)

## СОДЕРЖАНИЕ

|  |           |
|--|-----------|
| <b>АННОТАЦИЯ.....</b>  | <b>4</b>  |
| <b>1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>   | <b>5</b>  |
| <b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ .....</b>  | <b>5</b>  |
| <b>3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО МОДУЛЬНОЙ<br/>ДИСЦИПЛИНЕ СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ<br/>ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....</b> | <b>5</b>  |
| <b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>   | <b>5</b>  |
| 4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ.....   | 5         |
| 4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....   | 8         |
| 4.3 Лекции/практические занятия .....  | 10        |
| <b>5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....</b>   | <b>13</b> |
| <b>6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО<br/>ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>   | <b>14</b> |
| 6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний,<br>умений и навыков и (или) опыта деятельности.....                              | 14        |
| 6.2. Описание показателей и критерии контроля успеваемости, описание шкал оценивания .....   | 16        |
| <b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>   | <b>17</b> |
| 7.1 Основная литература.....   | 17        |
| 7.2 Дополнительная литература .....  | 17        |
| 7.3 Нормативные правовые акты.....   | 18        |
| 7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям .....  | 18        |
| <b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ<br/>«ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) .....</b>                               | <b>18</b> |
| <b>9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ<br/>СИСТЕМ (ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ).....</b>  | <b>18</b> |
| <b>10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ<br/>ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ).....</b>                            | <b>19</b> |
| <b>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>  | <b>19</b> |
| <b>12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ<br/>ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....</b>  | <b>20</b> |

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы учебной дисциплины**  
**Б1.О.16.01 ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА**  
**для подготовки бакалавров по направлению 20.03.02**  
**Природообустройство и водопользование, направленность**  
**Цифровизация инженерной инфраструктуры**  
**(Систем водоснабжения и водоотведения)**

**Цель освоения дисциплины:** состоит в формировании у обучающихся способностей: использовать основные законы механики в профессиональной деятельности, применять методы изучения равновесия и движения механических систем; использовать методы выбора структуры и параметров систем природообустройства и водопользования, привлекать для их применения соответствующие возможности аппарата теоретической механики; использовать методы проектирования инженерных сооружений, их конструктивных элементов, применять методы расчета и конструирования деталей и узлов механизмов.

**Место дисциплины в учебном плане:**

Цикл **Б1.О.16.01**, обязательная часть, дисциплина осваивается в 3 семестре.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции УК-1.1; УК-1.2; ОПК-1.1; ОПК-1.2

**Краткое содержание дисциплины:** Кинематика. Предмет кинематики. Векторный способ задания движения точки Естественный способ задания движения точки. Абсолютное и относительное движение точки. Понятие об абсолютно твёрдом теле. Вращение твёрдого тела вокруг неподвижной оси. Плоское движение твёрдого тела и движение плоской фигуры в её плоскости. Движение твёрдого тела вокруг неподвижной точки или сферическое движение. Сложное движение твёрдого тела. Динамика и элементы статики. Предмет динамики и статики Законы механики Галилея-Ньютона. Задачи динамики. Свободные прямолинейные колебания материальной точки. Относительное движение материальной точки. Механическая система. Масса системы. Дифференциальные уравнения движения механической системы. Количество движения материальной точки и механической системы. Момент количества движения материальной точки относительно центра и оси. Кинетическая энергия материальной точки и механической системы. Понятие о силовом поле. Система сил. Аналитические условия равновесия произвольной системы сил. Центр тяжести твёрдого тела и его координаты. Принцип Даламбера для материальной точки. Дифференциальные уравнения поступательного движения твёрдого тела. Движение твёрдого тела вокруг неподвижной точки. Элементарная теория гироскопа. Связи и их уравнения. Принцип возможных перемещений. Обобщённые координаты системы. Дифференциальные уравнения движения механической системы в обобщённых координатах или уравнения Лагранжа второго рода. Принцип Гамильтона-Остроградского. Понятие об устойчивости равновесия. Малые свободные колебания механической системы с двумя или несколькими степенями свободы и их свойства, собственные частоты и коэффициенты формы.

**Общая трудоемкость дисциплины** составляет 3 зачетные единицы (108 часов),

**Итоговый контроль по дисциплине:** экзамен

## **1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Цель освоения дисциплины:** состоит в формировании у обучающихся способностей: использовать основные законы механики в профессиональной деятельности, применять методы изучения равновесия и движения механических систем; использовать методы выбора структуры и параметров систем природообустройства и водопользования, привлекать для их применения соответствующие возможности аппарата теоретической механики; использовать методы проектирования инженерных сооружений, их конструктивных элементов, применять методы расчета и конструирования деталей и узлов механизмов.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ**

Дисциплина Теоретическая механика включена в обязательный перечень дисциплин учебного плана базовой части. Дисциплина Теоретическая механика реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 35.03.11 Гидромелиорация, направленность Проектирование и строительство гидромелиоративных систем. Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина Теоретическая механика являются математика, физика (1 курс, 1 семестр).

Дисциплина Теоретическая механика является основополагающей для изучения следующих дисциплин: статика и динамика сооружений, техническая механика, а также для большого числа специальных инженерных дисциплин, посвященных изучению динамики и управления машин и различных видов транспорта, методов расчета, сооружения и эксплуатации зданий, мостов, дорог, гидромелиоративных сооружений, трубопроводного транспорта. Эти знания используются в проектировании для решения конкретных задач отрасли.

Рабочая программа дисциплины Теоретическая механика для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

## **3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО МОДУЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

## **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов), их распределение по видам работ по семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 1

## Требования к результатам освоения учебной дисциплины

| №<br>п/п | Код<br>компе-<br>тенции | Содержание<br>компетенции<br>(или её части)  | Индикаторы компетенций  | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:   |  |   |
|----------|-------------------------|--|---|--|--|---|
|          |                         |  |   | знать  | уметь  | владеть   |
| 1.       | УК-1                    | Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | УК-1.1<br><br>Знание и владение методами системного анализа, информационных технологий  | Основные теоремы статики, виды связей, основы геометрии, основные теоремы динамики   | Определять направления реакций связей, проверять их величины, определять центр масс сложных фигур, составлять уравнения движения и решать их | Навыками составления расчетных схем, решения задач статики, кинематики и          |
|          |                         |  | УК-1.2<br><br>Умение применять в практической деятельности для решения поставленных задач методы системного анализа, информационных технологий. | Основные понятия и законы механики, вытекающие из этих законов методы изучения равновесия и движения материальной точки, твердого тела, механической системы, понимать темы механики, которые применяются в прикладных дисциплинах | Вычислять проекции силы на ось и на плоскость, момент силы относительно центра наплоскости и момент силы относительно оси                    | Основными современными методами постановки, исследования и решения задач механики |

| №<br>п/п | Код<br>компе-<br>тенции | Содержание<br>компетенции<br>(или её части)  | Индикаторы компетенций   | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:  |  |   |
|----------|-------------------------|--|--|---|--|---|
|          |                         |  |  | знать   | уметь  | владеть   |
| 3.       | ОПК-1                   | Способен участвовать в осуществлении технологических процессов по инженерным изысканиям, проектированию, строительству, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования; | ОПК-1.1<br>Знание и владение методами управления процессами в области инженерных изысканий, проектирования, строительства, эксплуатации и реконструкции объектов.  | Основные виды механизмов, методы исследования и расчета их кинематических и динамических характеристик.   | Применять методы расчета иконструирования деталей и узлов механизмов.  | Методами теоретического и экспериментального исследования в механике.                 |
|          |                         |  | ОПК-1.2<br>Умение решать задачи, связанные с управлением процессами в области инженерных изысканий, проектирования, строительства, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования на основе использования естественнонаучных и технических наук при соблюдении экологической безопасности и качества работ. | Возможности аппарата теоретической механики, границы применимости её моделей, связь теоретической механики с другими естественнонаучными, обще профессиональными и специальными дисциплинами. | Применять знания, полученные по теоретической механике при изучении дисциплин профессионального цикла (техническая механика, механика жидкости и газа, механика грунтов) | Навыками использования методов теоретической механики при решении практических задач. |

Таблица 2

**Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам**

| Вид учебной работы   | Трудоемкость    |            |               |
|--|-----------------|------------|---------------|
|  | час.<br>всего/* | в семестре |               |
|  |                 | № 8        |               |
| <b>Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану</b>   | <b>108/0</b>    |            | <b>108/0</b>  |
| <b>1. Контактная работа:</b>   | <b>68,4/0</b>   |            | <b>68,4/0</b> |
| <b>Аудиторная работа</b>   | <b>68,4/0</b>   |            | <b>68,4/0</b> |
| лекции(Л)  | 16              |            | 16            |
| практические занятия (ПЗ)  | 34/0            |            | 34/4          |
| консультация перед экзаменом   | 2               |            | 2             |
| Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)  | 0,4/0           |            | 0,4/0         |
| <b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>   | <b>55,6</b>     |            | <b>55,6</b>   |
| <i>расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)</i>  | 12              |            | 12            |
| <i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям)</i> | 10              |            | 10            |
| <i>подготовка к экзамену (контроль)</i>  | 33,6            |            | 33,6          |
| Вид промежуточного контроля:   | экзамен         |            | экзамен       |

\* в том числе практическая подготовка.

**4.2 Содержание дисциплины**

Таблица 3

**Тематический план учебной дисциплины**

| Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнено) | Всего      | Аудиторная работа |                   |                   |                    | Внеаудиторная работа СР |
|---|------------|-------------------|-------------------|-------------------|--------------------|-------------------------|
|   |            | Л                 | ПЗ<br>всего/<br>* | ЛР<br>всего/<br>* | ПКР<br>всего/<br>* |                         |
| 1. Статика.                                       | 29         | 7                 | 12/0              | -                 | -                  | 10                      |
| 2. Кинематика                                     | 25         | 5                 | 12/0              | -                 | -                  | 8                       |
| 3. Динамика                                       | 18         | 4                 | 10/0              | -                 | -                  | 4                       |
| Контактная работа на промежуточном контроле (КРА) | 0,4        |                   |                   | -                 | 0,4/0              | -                       |
| консультация перед экзаменом                      | 2          |                   |                   | -                 | 2                  | -                       |
| Подготовка к экзамену                             | 33,6       |                   |                   | -                 |                    | 33,6                    |
| <b>Всего за 2 семестр</b>                         | <b>108</b> | <b>16</b>         | <b>34</b>         | <b>-</b>          | <b>2,4</b>         | <b>55,6</b>             |
| <b>Итого по дисциплине</b>                        | <b>108</b> | <b>16</b>         | <b>34</b>         | <b>-</b>          | <b>2,4</b>         | <b>55,6</b>             |

## **РАЗДЕЛ 1. СТАТИКА**

**Тема 1. Задачи статики. Аксиомы статики.**

**Тема 2. Связи.**

**Тема 3. Реакции связей**

1.3.1. I вид связи (известна линия действия силы реакции связи)

1.3.2. II вид связи (реакция связи может быть представлена двумя составляющими силами)

1.3.3. III вид связи (реакция связи расположена как угодно в пространстве)

1.3.4. Особый вид связи – жёсткая заделка

1.3.5. Примеры на определение реакций связей

**Тема 4. Распределённая нагрузка.**

1.4.1. Определение

1.4.2. Чему эквивалентна

1.4.3. Частные случаи

**Тема 5. Момент силы относительно центра на плоскости. Момент силы относительно оси.**

1.5.1. Момент силы относительно центра на плоскости

1.5.2. Момент силы относительно оси

**Тема 6. Система сходящихся сил.**

1.6.1. Определение

1.6.2. Теорема

1.6.3. Условия равновесия под действием системы сходящихся сил

**Тема 7. Момент силы относительно центра. Пара сил.**

1.7.1. Момент силы относительно центра

1.7.2. Пара сил

1.7.2.1. Определение

1.7.2.2. Параметры пары

1.7.2.3. Вектор-момент пары сил

1.7.2.4. Теорема о моменте сил, составляющих пару сил, относительно любого центра

**Тема 8. Произвольная пространственная система сил.**

1.8.1. Определение

1.8.2. Лемма о параллельном переносе силы

1.8.3. Теорема о приведении произвольной системы сил к любому центру (основная теорема статики)

1.8.4. Условия равновесия под действием произвольной пространственной системы сил

1.8.5. Частные случаи

**Тема 9. Понятие о трении. Решение задач при наличии трения.**

1.11.1. Понятие о трении

1.11.2. Решение задач при наличии трения

**Тема 10. Система параллельных сил. Центр параллельных сил. Центр тяжести**

Тема 11. Система параллельных сил. Центр параллельных сил

Тпма 12. Центр тяжести

## РАЗДЕЛ 2. КИНЕМАТИКА

**Тема 11 Введение. Основные понятия.**

**Кинематика точки.**

- 2.2.1. Задачи кинематики точки
- 2.2.2. Способы задания движения точки
- 2.2.3. Определение кинематических характеристик движения точки
- 2.2.4. Последовательность решения задач кинематики точки
- 2.2.5. Примеры решения задач

**Тема 12. Кинематика твёрдого тела.**

- 2.3.1. Задачи кинематики твёрдого тела
- 2.3.2. Кинематика поступательного движения твёрдого тела
- 2.3.3. Кинематика вращательного движения твёрдого тела
- 2.3.4. Кинематика плоского (плоскопараллельного) движения твёрдого тела

**Тема 13 Кинематика сложного движения точки.**

- 2.4.1. Определения
- 2.4.2. Теорема о сложении скоростей
- 2.4.3. Теорема о сложении ускорений
- 2.4.4. Кориолисово ускорение
- 2.4.5. Последовательность решения задач
- 2.4.6. Примеры решения задач

## РАЗДЕЛ 3. ДИНАМИКА

**Тема 14 Введение. Основные понятия. Законы динамики.**

**Тема 15 Динамика точки.**

- 3.2.1. Дифференциальные уравнения движения и задачи динамики свободной материальной точки
- 3.2.2. Решение задач
- 3.2.3. Динамика несвободной точки
- 3.2.4. Динамика относительного движения материальной точки

**Тема 16 Динамика системы.**

- 3.3.1. Введение в динамику системы. Основные понятия и определения
- 3.3.2. Дифференциальные уравнения движения системы
- 3.3.3. Общие теоремы динамики системы
- 3.3.4. Принцип Даламбера
- 3.3.5. Принцип возможных перемещений

### 4.3 Лекции/практические занятия

Таблица 4

#### **Содержание лекций/практических занятий и контрольные мероприятия**

| № п/п | № раздела   | № и название лекций/практических занятий  | Формируемые компетенции                             | Вид контрольного мероприятия | Кол-во часов/из них практическая подготовка |
|-------|---|---|---|------------------------------|---|
| 1.    | <b>Раздел 1. Статика.</b>   |   |   |                              | <b>22/0</b>                                 |
|       | Тема 1.<br>Задачи статики.<br>Аксиомы статики.  | Лекция № 1<br>Практическая работа № 1     | УК-1.3; ОПК-1.2;<br>ОПК-1.3; ПКос-1.2;<br>ПКос-15.1 | устный опрос                 | 0,5<br>0,5/0                                |
|       | Тема 2.<br>Связи.   | Лекция № 2<br>Практическая работа № 1     | УК-1.3; ОПК-1.2;<br>ОПК-1.3; ПКос-1.2;<br>ПКос-15.1 | устный опрос                 | 0,5<br>0,5/0                                |
|       | Тема 3.<br>Реакции связей   | Лекция № 2<br>Практическая работа № 1     | УК-1.3; ОПК-1.2;<br>ОПК-1.3; ПКос-1.2;<br>ПКос-15.1 | устный опрос                 | 0,5<br>1/0                                  |
|       | Тема 4.<br>Распределённая нагрузка.   | Лекция № 3<br>Практическая работа № 2     | УК-1.3; ОПК-1.2;<br>ОПК-1.3; ПКос-1.2;<br>ПКос-15.1 | устный опрос                 | 0,5<br>1/0                                  |
|       | Тема 5. Момент силы относительно центра на плоскости.<br>Момент силы относительно оси | Лекция № 3<br>Практическая работа № 2     | УК-1.3; ОПК-1.2;<br>ОПК-1.3; ПКос-1.2;<br>ПКос-15.1 | устный опрос                 | 0,5<br>1/0                                  |
|       | Тема 6.<br>Система сходящихся сил.  | Лекция № 3<br>Практическая работа № 3     | УК-1.3; ОПК-1.2;<br>ОПК-1.3; ПКос-1.2;<br>ПКос-15.1 | устный опрос                 | 0,5<br>1/0                                  |
|       | Тема 7.<br>Момент силы относительно центра.<br>Пара сил.                              | Лекция № 4<br>Практическая работа № 4     | УК-1.3; ОПК-1.2;<br>ОПК-1.3; ПКос-1.2;<br>ПКос-15.1 | устный опрос                 | 0,5<br>1                                    |
|       | Тема 8.<br><br>Произвольная пространственная система сил.                             | Лекция № 4<br><br>Практическая работа № 4 | УК-1.3; ОПК-1.2;<br>ОПК-1.3; ПКос-1.2;<br>ПКос-15.1 | устный опрос<br><br>РГР      | 0,5<br><br>1/0                              |

|    |  |   |   |                         |                |
|----|--|---|---|-------------------------|----------------|
|    | Тема 9<br>Понятие о трении.<br>Решение задач при наличии трения.               | Лекция № 5<br>Практическая работа № 5       | УК-1.3; ОПК-1.2;<br>ОПК-1.3; ПКос-1.2;<br>ПКос-15.1     | устный опрос            | 0,5<br>1/0     |
|    | Тема 10.<br>Система параллельных сил. Центр параллельных сил.<br>Центр тяжести | Лекция № 6<br>Практическая работа № 6       | УК-1.3; ОПК-1.2;<br>ОПК-1.3; ПКос-1.2;<br>ПКос-15.1     | устный опрос            | 0,5<br>1/0     |
| 2. | <b>Раздел 2. Кинематика.</b>   |   |   |                         | <b>24/0</b>    |
|    | Тема 11. Введение.<br><br>Основные понятия.<br>Кинематика точки.               | Лекция № 7<br><br>Практическая работа № 7   | УК-1.3; ОПК-1.2;<br>ОПК-1.3; ПКос-1.2;<br>ПКос-15.1     | устный опрос<br><br>РГР | 0,5<br><br>1/0 |
|    | Тема 12.<br>Кинематика твёрдого тела.  | Лекция № 8<br>Практическая работа № 8       | УК-1.3; ОПК-1.2;<br>ОПК-1.3; ПКос-1.2;<br>ПКос-15.1-6.5 | устный опрос<br>РГР     | 0,5<br>2/0     |
|    |  | Лекция № 8<br>Практическая работа № 8       | УК-1.3; ОПК-1.2;<br>ОПК-1.3; ПКос-1.2;<br>ПКос-15.1     | устный опрос<br>РГР     | 1<br>2/0       |
|    |  | Лекция № 9<br>Практическая работа № 9       | УК-1.3; ОПК-1.2;<br>ОПК-1.3; ПКос-1.2;<br>ПКос-15.1     | устный опрос<br>РГР     | 2<br>2/0       |
|    | Тема 13.<br>Кинематика сложного движения точки.                                | Лекция № 10<br>Практическая работа № 10     | УК-1.3; ОПК-1.2;<br>ОПК-1.3; ПКос-1.2;<br>ПКос-15.1     | устный опрос<br>РГР     | 1<br>3/0       |
| 3. | <b>Раздел 3. Динамика.</b>   |   |   |                         | <b>20/0</b>    |
|    | Тема 14.<br>Введение. Основные понятия. Законы динамики.                       | Лекция № 11<br>Практическая работа № 11     | УК-1.3; ОПК-1.2;<br>ОПК-1.3; ПКос-1.2;<br>ПКос-15.1     | устный опрос            | 2<br>3/0       |
|    | Тема 15.<br><br>Динамика точки.  | Лекция № 12<br><br>Практическая работа № 12 | УК-1.3; ОПК-1.2;<br>ОПК-1.3; ПКос-1.2;<br>ПКос-15.1     | устный опрос<br><br>РГР | 2<br><br>3/0   |
|    | Тема 16.   | Лекция № 13                                 | УК-1.3; ОПК-1.2;<br>ОПК-1.3; ПКос-1.2;<br>ПКос-15.1     | устный опрос            | 2              |

|                   |                          |     |     |
|-------------------|--------------------------|-----|-----|
| Динамика системы. | Практическая работа № 13 | РГР | 4/0 |
|-------------------|--------------------------|-----|-----|

Таблица 5

**Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины**

| № п/п                        | № раздела и темы | Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения   |
|------------------------------|------------------|---|
| <b>Раздел 1. Статика</b>     |                  |   |
| 1.                           | Тема 2           | Понятие и виды связей. Внутренние силы, их свойства и определение внутренних сил. (УК-1.1; УК-1.4; УК-2.2; УК-2.6; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-6.5)   |
| 2.                           | Тема 10          | Приведение системы сил к центру. Условие равновесия. Виды уравнений равновесия и правила их составления. Расчет стержневых систем. (УК-1.1; УК-1.4; УК-2.2; УК-2.6; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-6.5)  |
| <b>Раздел 2. Кинематика.</b> |                  |   |
| 3.                           | Тема 14.         | Способы задания движения точки. Определение траектории скорости и ускорения точки. Законы движения и определение скоростей и ускорений в случае поступательного, вращательного и плоского движений. (УК-1.1; УК-1.4; УК-2.2; УК-2.6; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-6.5) |
| 4.                           | Тема 18          | Понятие кинематики движения твердого тела. Сложное движение точки понятие параллельного и относительного и абсолютного движений. Правило определения кориолисова ускорения. (УК-1.1; УК-1.4; УК-2.2; УК-2.6; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-6.5)                         |
| <b>Раздел 3. Динамика.</b>   |                  |   |
| 5                            | Тема 18          | Две задачи динамики точки и их решение. (УК-1.1; УК-1.4; УК-2.2; УК-2.6; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-6.5)<br>Колебательное движение материальной точки. (УК-1.1; УК-1.4; УК-2.2; УК-2.6; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-6.5)                                 |
| 6                            | Тема 20          | Основные понятия динамики системы общей теоремы динамики системы их формулировка и применение. Понятие принципов механики. (УК-1.1; УК-1.4; УК-2.2; УК-2.6; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-6.5)  |

Целью самостоятельной работы является закрепление полученных теоретических и практических знаний по курсу теоретической механики, выработка навыков самостоятельной работы и умение применять полученные знания.

Видами самостоятельной работы студентов при изучении дисциплины являются освоение и проработка тем лекционного материала, выполнение и подготовка к защите РГР.

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В качестве основной используется традиционная технология изучения материала, предполагающая живое общение преподавателя и студента.

В учебном процессе, помимо чтения лекций и проведения практических занятий, на которых решаются задачи по конкретной тематике, проводится подготовка докладов по углубленному анализу сложных разделов или задач теоретической механики, решение задач олимпиадного типа, что способствует формированию и развитию профессиональных навыков обучающихся. При изучении дисциплины «Теоретическая механика» применяются следующие интерактивные технологии: метод заданий, метод дебатов, метод презентации информации.

При изучении данной дисциплины применяются следующие интерактивные методы обучения:

- интерактивная лекция;
- работа в команде (в группах);
- выступление студента в роли обучающего;
- решение ситуационных задач;
- разработка проекта.

При этом предусматривается использование таких вспомогательных средств, как мультимедийный проектор, плакаты, раздаточный материал.

Таблица 6  
**Применение активных и интерактивных образовательных технологий**

| <b>№<br/>п/п</b> | <b>Тема и форма занятия</b>  | <b>Наименование используемых ак-<br/>тивных и интерактивных<br/>образовательных технологий</b> |
|------------------|--|--|
| 1.               | Построение силового многоугольника                                     | ПЗ   |
| 2.               | Приведение системы сил к простейшему виду                              | Л  |
| 3.               | Определение положения центра тяжести                                   | ПЗ   |
| 4.               | Кинематика плоского движения   | ПЗ   |
| 5.               | Кинематика сложного движения точки                                     | Л  |
| 6.               | Динамика материальной точки  | ПЗ   |
| 7.               | Динамика системы, Теорема о движении центра масс и количество движения | ПЗ   |
| 8.               | Принципы механики. Принцип Даламбера                                   | ПЗ   |

## **6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности**

**Примерная тематика РГР:**

РГР выполняются по следующим темам:

|     |  |
|-----|--|
| РГР | Тема Статика: Равновесие тела, равновесие системы тел. |
|-----|--|

|     |  |
|-----|--|
|     | Тема Кинематика: Кинематика точки, кинематика твердого тела. |
| РГР | Тема Кинематика: Кинематика плоского движения твердого тела. |
|     | Тема Динамика: Динамика точки, динамика системы точек.       |

## Требования к защите расчетно-графических работ

При защите расчетно-графических работ студент должен уметь:

- четко сформулировать поставленную задачу (что дано, что требуется найти);
- объяснить каким методом пользовался при решении задачи (сформулировать его, указать основные свойства, область применимости);
- знать основные используемые формулы и определения;
- рассказать последовательность решения задачи (общий план и особенности варианта);
- объяснить полученный результат (если требуется провести его анализ);
- отвечать на дополнительные вопросы по теме расчетно-графической работы;
- отстаивать свою точку зрения при объяснении.

## Вопросы к устному опросу

### **Раздел 1 Статика.**

- 1 Аксиомы статики. Следствие о переносе силы вдоль её линии действия.
- 2 Теорема об эквивалентности системы сходящихся сил одной силе. Аналитический способ определения равнодействующей. Условия равновесия системы сходящихся сил.
- 3 Момент силы относительно точки.
- 4 Момент силы относительно оси. Зависимость между моментами силы относительно оси и точки на этой оси.
- 5 Пара сил. Теорема о сумме моментов сил пары. Момент пары сил.
- 6 Пара сил. Свойства пар. Сложение пар.
- 7 Главный вектор и главный момент произвольной системы сил. Аналитическое определение главного вектора и главного момента.
- Приведение силы к точке. Теорема Пуансо об эквивалентности произвольной системы сил силе и паре.
- 9 Влияние изменения центра приведения на главный момент.
- 10 Частные случаи приведения произвольной системы сил.
- 11 Теорема Вариньона о моменте равнодействующей.
- 12 Уравнения равновесия механической системы под действием произвольной системы сил.

### **Раздел 2 Кинематика.**

- 1 Векторный и координатный способы задания движения точки. Определение скорости и ускорения точки при векторном и координатном способах задания движения.
- 2 Естественный способ задания движения точки. Определение скорости и ускорения точки при естественном способе задания движения.
- 3 Поступательное движение твёрдого тела. Траектории, скорости и ускорения точек тела при поступательном движении.
- 4 Вращательное движение твёрдого тела вокруг неподвижной оси. Закон движения, угловая скорость и угловое ускорение тела. Векторы угловой скорости и углового ускорения твёрдого тела.
- 5 Распределение скоростей и ускорений точек тела при вращательном движении.

- 6 Плоское движение твёрдого тела. Закон движения. Распределение скоростей точек тела при плоском движении. Формула сложения скоростей. Теорема о проекциях скоростей.
- 7 Аналитический и геометрический способы нахождения скоростей точек тела при плоском движении. План скоростей и его свойства.
- 8 Мгновенный центр скоростей и его свойства. Способы нахождения положения мгновенного центра скоростей.
- 9 Распределение ускорений точек тела при плоском движении. Формула сложения ускорений.
- 10 Аналитический и геометрический способы нахождения ускорений точек тела при плоском движении. План ускорений.
- 11 Мгновенный центр ускорений и его свойства. Способы нахождения мгновенного центра ускорений.
- 12 Сложное движение точки. Теорема сложения скоростей.
- 13 Сложное движение точки. Теорема сложения ускорений.
- 14 Ускорение Кориолиса.

### **Раздел 3 Динамика точки.**

- 1 Аксиомы динамики. Инерциальные системы отсчёта. Дифференциальные уравнения движения материальной точки.
- 2 Две задачи динамики материальной точки. Постановка и решение.
- 3 Неинерциальные системы отсчёта. Уравнение относительного движения материальной точки. Переносная и кориолисова силы инерции. Принцип относительности Галилея.
- 4 Центр масс механической системы. Радиус-вектор и координаты центра масс механической системы.
- 5 Момент инерции твердого тела относительно оси.
- 6 Теорема Штейнера-Гюйгенса.
- 7 Принцип Даламбера и уравнения динамического равновесия для механической системы. Главный вектор и главный момент даламберовых сил инерции.
- 8 Элементарная и полная работа силы. Работа силы тяжести, работа силы упругости, работа силы, приложенной к врачающемуся твёрдому телу, работа пары сил.
- 9 Возможные перемещения. Классификация связей. Идеальные связи.
- 10 Принцип возможных перемещений.
- 11 Общее уравнение динамики.
- 12 Кинетическая энергия материальной точки. Кинетическая энергия твёрдого тела при различных видах его движения.
- 13 Потенциальное силовое поле, силовая функция. Работа силы потенциального поля. Потенциальная энергия материальной точки и механической системы. Закон сохранения полной механической энергии.
- 14 Обобщённые координаты и скорости. Число степеней свободы. Обобщённые силы и способы их вычисления.
- 15 Обобщённые силы инерции. Общее уравнение динамики механической системы в обобщённых координатах.
- 16 Уравнение равновесия механической системы в обобщённых координатах. Устойчивость равновесия механической системы.
- 17 Дифференциальные уравнения Лагранжа II рода.

- 18 Теорема об изменении кинетической энергии механической системы.
- 19 Теорема о движении центра масс механической системы и следствия из теоремы.
- 20 Количество движения механической системы. Импульс силы. Теорема об изменении количества движения механической системы. Следствия из теоремы.
- 21 Кинетический момент механической системы относительно точки и оси. Теорема об изменении кинетического момента механической системы относительно неподвижной точки. Следствия из теоремы.

#### **Примерный перечень вопросов к экзамену**

1. Аксиомы статики. Связи и их реакции.
2. Система сходящихся сил. Аналитический способ определения равнодействующей. Аналитические условия равновесия сходящихся сил.
3. Теорема о трех силах.
4. Пара сил и ее момент. Теорема об эквивалентности двух пар, расположенных в параллельных плоскостях.
5. Пара сил и ее момент. Теорема об эквивалентности двух пар, расположенных в одной плоскости.
6. Пара сил и ее момент. Теорема о сложении двух пар, лежащих в пересекающихся плоскостях.
7. Момент силы относительно оси.
8. Вывод аналитических условий равновесия произвольной пространственной системы сил.
9. Случай приведения произвольной пространственной системы сил к паре и динамическому винту.
10. Случай приведения произвольной пространственной системы сил к равнодействующей. Теорема Вариньона о моменте равнодействующей
11. Основная теорема статики о приведении произвольной системы сил к данному центру Главный вектор и главный момент, их вычисление.
12. Случай приведения пространственной системы сил.
13. Случай приведения плоской системы сил.
14. Равновесие плоской произвольной системы сил. Три формы условий равновесия.
15. Центр параллельных сил. Формулы, определяющие положение этого центра в выбранной системе координат.
16. Центр тяжести. Интегральные формулы для координат центра тяжести сплошных однородных тел. Пример применения этих формул.
17. Понятие и основные закономерности трения скольжения.
18. Координатный способ задания движения точки в декартовых координатах. Определение скорости и ускорения точки в этом случае.
19. Естественный способ задания движения точки. Определение скорости и ускорения точки при этом способе задания движения.
20. Поступательное движение твердого тела. Теорема о траекториях, скоростях и ускорениях точек тела в этом движении.
21. Векторы угловой скорости и углового ускорения вращающегося твердого тела. Векторные формулы для скорости, касательного и нормального ускорений точек тела.
22. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Скорости и ускорения точек тела, их модули и направления.
23. Плоскопараллельное движение твердого тела. Определение скоростей точек (метод полюса).
24. Теорема о проекциях скоростей точек тела при плоскопараллельном движении.

25. Мгновенный центр скоростей (мцс) плоской фигуры. Определение скорости точки плоской фигуры при помощи мцс.
26. Различные приемы определения положения мгновенного центра скоростей плоской фигуры.
27. Теорема об ускорениях точек плоской фигуры.
28. Сложное движение точки. Основные определения. Теорема о сложении скоростей точки.
29. Сложное движение точки. Теорема Кориолиса о сложении ускорений. Вычисление и построение вектора ускорения Кориолиса.
30. 1-я задача динамики материальной точки. Пример решения.
31. 2-я задача динамики материальной точки. Пример решения.
32. Динамика свободной точки. Начальные условия.
33. Дифференциальные уравнения движения материальной точки в естественных координатах.
34. Дифференциальные уравнения в декартовой системе координат. Начальные условия.
35. Свободные гармонические колебания материальной точки.
36. Свободные затухающие колебания материальной точки.
37. Вынужденные колебания материальной точки.
38. Теорема о движении центра инерции механической системы.
39. Случай сохранения скорости центра инерции механической системы.
40. Теорема об изменении главного вектора количества движения механической системы.
41. Импульс силы. Главный вектор количества движений механической системы.
42. Моменты инерции механической системы.
43. Моменты инерции твердого тела.
44. Теорема об изменении кинетического момента механической системы.
45. Дифференциальные уравнения вращения твердого тела вокруг неподвижной оси.
46. Работа силы тяжести.
47. Работа силы. Потенциальная сила.
48. Работа силы трения скольжения.
49. Работа упругой силы пружины.
50. Вычисление потенциальной энергии.
51. Вычисление кинетической энергии твердого тела.
52. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы.
53. Закон сохранения механической энергии.
54. Классификация связей механической системы.
55. Число степеней свободы. Свойства внутренних сил.
56. Метод кинетостатики.
57. Принцип Даламбера для механической системы.
58. Принцип Даламбера для материальной точки.
59. Силы инерции твердого тела при поступательном, вращательном и плоскопараллельном движениях.
60. Элементарная и полная работа сил.
61. Главный вектор и главный момент сил инерции твердого тела.
62. Обобщенная координата и обобщенная сила.
63. Уравнения связей и их классификация по виду их уравнений.
64. Принцип возможных перемещений при равновесии механической системы.
65. Принцип Даламбера-Лагранжа для материальной точки.
66. Общее уравнение динамики системы материальных точек.

67. Уравнения Лагранжа 2-го рода.  
 68. Общее уравнение динамики в обобщенных координатах.  
 69. Принцип Даламбера-Лагранжа для механической системы.

## 6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине может применяться **традиционная** система контроля и оценки успеваемости студентов.

При использовании традиционной системы контроля и оценки успеваемости студентов должны быть представлены критерии выставления оценок по четырехбалльной системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» либо «зачет», «незачет».

Таблица 7

### Шкала оценивания ответов на вопросы

| Шкала оценивания    | Критерии оценивания  |
|---------------------|--|
| «Отлично»           | Обучающийся глубоко и содержательно раскрывает тему доклада, не допустив ошибок. Ответ носит развернутый и исчерпывающий характер.   |
| «Хорошо»            | Обучающийся в целом раскрывает тему, однако ответ хотя бы на один из вопросов не носит развернутого и исчерпывающего характера.  |
| «Удовлетворительно» | Обучающийся в целом раскрывает тему и допускает ряд неточностей, фрагментарно раскрывает содержание теоретических вопросов или их раскрывает содержательно, но допуская значительные неточности. |
| Неудовлетворительно | Обучающийся не владеет выбранной темой   |

Критерием оценки РГР является уровень проведенных расчетов, владение теоретическими и практическими знаниями. Учитываются: корректность и рациональность выбора метода расчета; логичность выполнения необходимых расчетов.

«Зачтено» ставится, если:

- 1) задача решена в полном объеме;
- 2) указаны используемые методы расчета;
- 3) приведены полные расчетные схемы сил (скоростей; ускорений), системы координат;

4) квалифицированно написаны выводы по результатам расчета.

Промежуточная аттестация осуществляется в конце семестра и завершает изучение дисциплины. Подобный контроль помогает оценить совокупности знаний и умений, формирование профессиональных компетенций. Формой промежуточной аттестации по модулю «Механика» модульной дисциплине «теоретическая механика» является экзамен. К сдаче экзамена допускаются студенты, полностью выполнившие семестровый план работы:

- полностью выполнили план работы на учебных занятиях в течение семестра;
- защитили РГР. Критерии оценки экзамена Экзаменационное задание содержит теоретическую и практическую части. При необходимости преподаватель имеет право задавать дополнительные вопросы в рамках учебного материала, изученного в течение семестра. Положительная оценка выставляется, если при ответе общий балл составил не менее 55 % от максимально возможного. Оценка ответа в целом производится последующей шкале: ниже 55 % – «неудовлетворительно»; 55-75 % – «удовлетворительно»; 76-85 % – «хорошо»; 86-100 % – «отлично». Критерии выставления оценок во время экзамена представлены в таблице 7.

Таблица 8

**Критерии выставления оценок на экзамене**

| Оценка  | Критерии оценивания  |
|---|--|
| Высокий уровень «5» (отлично)                 | оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – высокий. |
| Средний уровень «4» (хорошо)                  | оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – хороший (средний).  |
| Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)     | оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – достаточный.    |
| Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно) | оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, не сформированы.  |

**7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

**7.1 Основная литература**

1. Назарова, Л. П. Теоретическая механика в примерах и задачах. Статика : учебное пособие / Л. П. Назарова ; под редакцией Н. А. Смирнова. — Красноярск : СибГУ

- им. академика М. Ф. Решетнёва, 2020. — 174 с. — ISBN 978-5-86433-738-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/165895>
2. Поляхов, Н. Н. Теоретическая и прикладная механика : учебник / Н. Н. Поляхов, С. А. Зегжда, М. П. Юшков. — 4-е изд., перераб. и расшир. — Санкт-Петербург : СПбГУ, 2022 — Том 1 : Общие вопросы теоретической механики — 2022. — 560 с. — ISBN 978-5-288-06214-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/242264>
  3. Максимов, А. Б. Теоретическая механика. Решение задач статики и кинематики : учебное пособие / А. Б. Максимов. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 208 с. — ISBN 978-5-8114-2008-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/212300>

## 7.2 Дополнительная литература

1. Афанасьев В.Г. Теоретическая механика. Ч.1. Статика и кинематика. / Афанасьев В.Г, Сабодаш П.Ф . – М : МГУП, 2011 . – 158 с. – 35 экз.
2. Афанасьев В.Г. Теоретическая механика : Часть 3. Динамика: Учебно-методическое пособие. / Виктор Георгиевич Афанасьев . – М : МГУП, 2009 . – 60 с. – 26 экз.
3. Бать М.И. Теоретическая механика в примерах и задачах : Том 1: Статика и кинематика / Моисей Иосифович Бать, Георгий Юстинович Джанелидзе, Анатолий Саулович Кельзон . – 8-е изд., перераб . – М. : Наука, 1984 . – 504 с. – Том 1. – 103 экз.
4. Бать М.И. Теоретическая механика в примерах и задачах : Учебник для вузов в 3-х томах: Том 2. Динамика / Моисей Иосифович Бать, Георгий Юстинович Джанелидзе, Анатолий Саулович Кельзон ; под ред. Давид Рахильтьевич Меркин . – 7-е изд., перераб . – Ленинград : Изд-во "Наука", 1985 . – 560 с. : ил . – Т. 2. – 115 экз.

## 7.3 Нормативные правовые акты

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования (ФГОС ВО) и Учебный план по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, направленность Промышленное и гражданское строительство.
2. Нормативно-методические документы Минобрнауки России.

## 7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. Кинематика : методическое пособие по решению задач и выполнению домашних заданий по курсу "Теоретическая механика": Часть 1 / Составитель В.Г. Афанасьев . – М : МГУП, 1997 . – 33 с. : ил . – Часть 1. – 186 экз.
2. Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике / коллект.авторов, Александр Александрович Яблонский, С.С. Норейко, С.А. Вольфсон, и др. . – М. : КноРус, 2011 . – ISBN 9785406019764 – 7 экз.

## 8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. Программный комплекс EULER.
2. MathCAD.

## 9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ (ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ)

1. <http://www.euler.ru/index.php/ru/euler> (Программный комплекс Euler) ....
2. <https://www.ptc.com/ru/academic-program/products/ptc-mathcad> (Mathcad)
3. <http://www.newlibrary.ru> (свободный доступ)

Таблица 9

### Перечень программного обеспечения

| № п/п | Наименование раздела учебной дисциплины (модуля) | Наименование программы   | Тип программы        | Автор   | Год разработки           |
|-------|--|--|----------------------|---|--------------------------|
| 1     | Раздел 1. Статика                                | Программный комплекс Euler (Версия Euler 10.43), MathCAD(version 14.0.0.163) | Расчетная, расчетная | ООО «АвтоМеханика», Parametric Technology Corporation | Октябрь 2018 г., 2014 г. |
| 2     | Раздел 2. Кинематика                             | Программный комплекс Euler (Версия Euler 10.43), MathCAD(version 14.0.0.163) | Расчетная, расчетная | ООО «АвтоМеханика», Parametric Technology Corporation | Октябрь 2018 г., 2014 г. |
| 3     | Раздел 3. Динамика                               | Программный комплекс Euler (Версия Euler 10.43), MathCAD(version 14.0.0.163) | Расчетная, расчетная | ООО «АвтоМеханика», Parametric Technology Corporation | Октябрь 2018 г., 2014г.  |

## 10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Таблица 10

### Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории) | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы |
|---|---|
| Компьютерный класс (ауд. № 246, корпус 29 , РГАУ-МСХА).   | Мультимедийный проектор, персональные компьютеры                          |
| Лаборатория кафедры организации и технологий гидромелиоративных и строительных работ                        | Макеты, плакаты   |
| Аудитории № № 240, 8, 8А корпус 29 , РГАУ-МСХА  | Мультимедийный проектор.  |
| Библиотека, читальный зал   | Учебная литература, рабочее место   |

## 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Ежедневно читайте. Читайте каждый день несколько (4-6) страниц научной ли-

тературы, в той или иной мере, связанной с учебными дисциплинами. Кроме того, читайте внимательно и вдумчиво ежедневно 10-15 страниц научной и научно-популярной литературы. Всё, что вы читаете, – это интеллектуальный фон вашего учения. Чем богаче этот фон, тем легче учиться. Чем больше читаешь ежедневно, тем больше будет резерв времени. Не откладывайте эту работу на завтра. То, что упущено сегодня, никогда не возместишь завтра.

Умейте определить систему своего умственного труда. Главное надо уметь распределять во времени так, чтобы оно не отодвигалось на задний план второстепенным. Главным надо заниматься ежедневно.

Умейте найти по главным научным проблемам фундаментальные книги, научные труды, первоисточники. Умейте самому себе сказать: *нет*. Учитесь проявлять решительность, отказываться от соблазнов, которые могут принести большой вред. Учитесь облегчать свой умственный труд в будущем. Для этого надо привыкнуть к системе записных книжек. Каждая может быть предназначена для записи ярких, хотя бы мимолетных мыслей (которые имеют «привычку» приходить в голову раз и больше не возвращаться) по одной из проблем, над которыми ты думаешь.

Для каждой работы ищите наиболее рациональные приёмы умственного труда. Избегай трафарета и шаблона. Не жалей времени на то, чтобы глубоко осмыслить сущность фактов, явлений, закономерностей, с которыми вы имеете дело.

Чем глубже вы вдумались, тем прочнее отложится в памяти. До тех пор, пока не осмыслено, не старайтесь запомнить – это будет напрасная трата времени. «Завтра» – самый опасный враг трудолюбия.

Никогда не откладывайте какую-то часть работы, которую надо выполнить сегодня, на завтра. Не прекращайте умственного труда никогда, ни на один день. Во время каникул не расставайтесь с книгой. Каждый день должен обогащать вас интеллектуальными ценностями.

### **Виды и формы отработки пропущенных занятий**

Студент, пропустивший занятия, обязан самостоятельно проработать пропущенный материал: по пропущенной лекции составить краткий конспект с использованием учебной литературы по изучаемой дисциплине; по пропущенному практическому или лабораторному занятию выполнить расчеты типовых задач, соответствующих теме пропущенного занятия и представить подготовленные материалы преподавателю для проверки и защиты.

## **12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

При проведении практических занятий по дисциплине Теоретическая механика необходимо ориентироваться на современные образовательные технологии путем широкого использования достижений педагогической и аграрной науки, а также передового опыта.

Самостоятельная работа должна быть направлена на изучение накопленных знаний и современных научных достижений в экологии, позволяющих грамотно использовать естественные законы природы в профессиональной деятельности.

Контроль освоения дисциплины рекомендуется осуществлять с использованием бально-рейтинговой системы, включающей все виды (входной, текущий, промежуточный) контроля знаний, умений и навыков студентов. Рейтинговая система основана на подсчете баллов, «заработанных» студентом в течение семестра.

Основными видами поэтапного контроля результатов обучения являются: входной (в начале изучения дисциплины), текущий контроль (на занятиях и по прой-

денным разделам), промежуточный контроль (зачёт, экзамен).

Формы контроля: устный опрос, индивидуальное собеседование, выполнение РГР. Учитывают все виды учебной деятельности, оцениваемые определенным количеством баллов. В итоговую сумму баллов входят результаты всех контролируемых видов деятельности – посещение занятий, выполнение заданий, прохождение тестового контроля, активность на семинарских, практических занятиях и т.п.

Все виды учебных работ должны быть выполнены точно в сроки, предусмотренные программой обучения. Если какое-либо из учебных заданий не выполнено (студент пропустил контрольную работу (тестовый контроль), позже положенного срока сдал РГР, не выполнил РГР и т.п.), то за данный вид учебной работы баллы не начисляются, а подготовленные позже положенного срока работы оцениваются с понижающим коэффициентом.

Текущая аттестация проводится на каждом аудиторном занятии. Формы и методы текущего контроля могут быть разными: устное выборочное собеседование, проверка и оценка выполнения лабораторных работ, практических заданий и др. Для более эффективного применения образовательных технологий и достижения максимальных результатов, использования аудиторного времени, материально-технической и учебно-методической базы при организации лабораторно-практических занятий необходим индивидуальный подход к каждому студенту с первого дня проведения занятий.

Программу разработал:

Балабанов В. И., д.т.н.

Макаров А.А., к.т.н.

  
(подпись)  
  
(подпись)

26.08.2024

## РЕЦЕНЗИЯ

**на рабочую программу дисциплины Теоретическая механика  
ОПОП ВО по направлению 20.03.02 Природоустройство и  
водопользование, направленность Цифровизация инженерной  
инфраструктуры (Систем водоснабжения и водоотведения)  
(квалификация выпускника – бакалавр)**

**Карапетяном Мартиком Аршалуйсовичем**, профессором кафедры технического сервиса машин и оборудования ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», доктором технических наук, проведена рецензия рабочей программы дисциплины **Теоретическая механика** по направлению **20.03.02 Природоустройство и водопользование, направленность Цифровизация инженерной инфраструктуры (Систем водоснабжения и водоотведения)** (квалификация выпускника – бакалавр), разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре организации и технологий гидромелиоративных и строительных работ (разработчик – Балабанов В. И., д.т.н., профессор).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины *Теоретическая механика* (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС по направлению 20.03.02 Природоустройство и водопользование. Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.
  2. Представленная в Программе *актуальность* учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к базовой части учебного цикла – Б1.О.16.01.
3. Представленные в Программе *цели* дисциплины соответствуют требованиям ФГОС направления 20.03.02 Природоустройство и водопользование.
  4. В соответствии с Программой за дисциплиной Теоретическая механика закреплено **9 индикаторов компетенций** (УК-1.1; УК-1.4; УК-2.2; УК-2.6; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-6.5). Дисциплина *Теоретическая механика* и представлена Программа способна реализовать их в объявленных требованиях.
5. *Результаты обучения*, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.
6. Общая трудоёмкость дисциплины *Теоретическая механика* составляет 3 зачетные единицы (108 часов).
7. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина *Теоретическая механика* взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 20.03.02 Природоустройство и водопользование и возможность дублирования в содержании отсутствует. Поскольку дисциплина не предусматривает наличие специальных требований к входным знаниям, умениям и компетенциям студента, хотя может являться предшествующей для специальных, в том числе профессиональных дисциплин, использующих знания в области охраны водных ресурсов в профессиональной деятельности бакалавра по данному направлению подготовки.
8. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.
9. Программа дисциплины *Теоретическая механика* предполагает 8 занятий в интерактивной форме.
10. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 20.03.02 Природоустройство и водопользование.

11. Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (опрос, работа над домашним заданием (РГР), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета с оценкой, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины базовой части учебного цикла – Б1, формируемой участниками образовательных отношений, учебного плана ФГОС направления 20.03.02 Природообустройство и водопользование.

12. Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

13. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 5 источников (базовый учебник), дополнительной литературой – 4 наименования, Интернет-ресурсы – 2 источника и соответствует требованиям ФГОС направления 20.03.02 Природообустройство и водопользование.

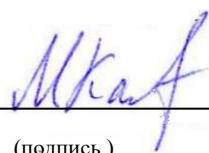
14. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины Теоретическая механика и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

15. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине *Теоретическая механика*.

## ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины *Теоретическая механика* ОПОП ВО по 20.03.02 Природообустройство и водопользование, направленность Цифровизация инженерной инфраструктуры (Систем водоснабжения и водоотведения) (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная Балабановым В. И., д.т.н., профессором, и Макаровым А. А., к.т.н., ст. преподавателем соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Карапетян Мартик Аршалуйсович, профессор кафедры технического сервиса машин и оборудования ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», доктор технических наук.



(подпись )

Прошито,  
пронумеровано и  
скреплено 26  
Следующее (прав)  
Подпись