

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Минцаев Магомед Шавалович

Должность: Ректор

Дата подписания: 22.11.2023 16:18:36

Уникальный идентификатор:

236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a86865a5825f9fa4304cc

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ**  
**ГРОЗНИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ**

имени академика М. Д. Миллионщикова

«УТВЕРЖДАЮ»

Первый проректор

И.Г. Гайрабеков



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины

*«Теоретическая механика»*

**Специальность**

*08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений*

**Специализации**

*«Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений»*

*«Строительство автомагистралей, аэродромов и специальных сооружений»*

**Квалификация выпускника**

*Инженер-строитель*

Год начала подготовки-2021

Грозный – 2021

## 1. Цели и задачи дисциплины

Курс «Теоретическая механика» имеет своей целью подготовить будущего специалиста к проведению самостоятельных расчетов конструкций и элементов конструкций промышленного и гражданского строительства.

Задачи дисциплины:

- изучение механической компоненты современной естественнонаучной картины мира, понятий и законов теоретической механики;
- овладение основными алгоритмами математического моделирования механических явлений и методами решения технических задач направленных на создание конкурентоспособной продукции машиностроения;
- формирование устойчивых навыков по применению фундаментальных положений теоретической механики при анализе ситуаций, с которыми специалисту приходится сталкиваться в ходе создания новой техники машиностроительного производства, технологического оборудования и инструментальной техники.

Приобретенные знания способствуют формированию инженерного мышления.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Теоретическая механика» относится к Блоку 1, обязательной части дисциплин (модулей).

Для изучения дисциплины требуется знание: высшая математика, физика. В свою очередь данная дисциплина является предшествующей дисциплиной для курсов: сопротивление материалов, строительная механика.

## 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций (Таблица 1

Таблица 1

| Код по ФГОС   | Индикаторы достижения  | Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВ)                  |
|---|--|--|
| <b>общепрофессиональные</b>                             |  |  |
| ОПК-1-<br>способность<br>решать<br>прикладные<br>задачи | ОПК-1.1 способность решать прикладные задачи строительной отрасли, используя теорию и методы фундаментальных наук<br>ОПК-1.2 Определение характеристик физического процесса(явления), характерного | знать:<br>основные подходы к формализации и моделированию движения и |

|   |  |   |
|---|--|---|
| <p>строительной отрасли, используя теорию и методы фундаментальных наук</p> | <p>для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического(экспериментального)исследования.</p> <p>ОПК-1.4 Представление базовых для профессиональной сферы физических процессов (явлений) в виде математического(их) уравнения(й), обоснование граничных и начальных условий</p> <p>ОПК-1.5 Выбор для решения задач профессиональной деятельности фундаментальных законов, описывающих изучаемый процесс или явление</p> <p>ОПК-1.6 Решение инженерных задач с применением математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии</p> <p>ОПК-1.7 Решение уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа.</p> | <p>равновесия материальных тел;<br/> постановку и методы решения задач о движении и равновесии механических систем;<br/> уметь:<br/> самостоятельно использовать математический аппарат, содержащийся в литературе по строительным наукам,<br/> расширять свои математические познания;<br/> выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах профессионального цикла;<br/> владеть:<br/> первичными навыками и основными методами решения математических задач из общеинженерных и профессиональных дисциплин;<br/> основными современными методами постановки, исследования и решения задач механики.</p> |
|---|--|---|

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 2

| Вид учебной работы                           | Всего часов/зач.ед.     | Семестры      |               |            |
|--|-------------------------|---------------|---------------|------------|
|  |                         | 3             | 4             |            |
|  | ОФО                     | ОФО           |               |            |
| <b>Контактная работа (всего)</b>             | <b>99/2,7</b>           | <b>51/1,4</b> | <b>48/1,3</b> |            |
| В том числе:                                 |                         |               |               |            |
| Лекции                                       | 33/0,9                  | 17/0,5        | 16/0,4        |            |
| Практические занятия                         | 33/0,9                  | 17/0,5        | 16/0,4        |            |
| Семинары                                     |                         |               |               |            |
| Лабораторные работы                          | 33/0,9                  | 17/0,5        | 16/0,4        |            |
| <b>Самостоятельная работа (всего)</b>        | <b>117/3,3</b>          | <b>58/1,8</b> | <b>59/1,8</b> |            |
| В том числе:                                 |                         |               |               |            |
| Контрольная работа                           |                         |               |               |            |
| Расчетно-графические работы                  | 81/2,7                  | 41/1,4        | 40/1,4        |            |
| ИТР  |                         |               |               |            |
| Рефераты                                     |                         |               |               |            |
| Доклады                                      |                         |               |               |            |
| Презентации                                  |                         |               |               |            |
| <i>И другие виды самостоятельной работы:</i> | 36/1,7                  | 17/0,5        | 19/0,5        |            |
| Подготовка к практическим занятиям           | 18/0,5                  | 9/0,25        | 6/0,16        |            |
| Подготовка к зачету                          | 18/0,5                  | 6/0,16        | 6/0,16        |            |
| <b>Вид отчетности</b>                        |                         | <b>зачет</b>  | <b>экс</b>    |            |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>         | <b>ВСЕГО в часах</b>    | <b>216</b>    | <b>108</b>    | <b>108</b> |
|  | <b>ВСЕГО в зач. ед.</b> | <b>6</b>      | <b>3</b>      | <b>3</b>   |

#### 5. Содержание дисциплины

##### 5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Таблица 3

| № п/п     | Наименование раздела дисциплины по семестрам  | Лекц. зан. часы | Практ. зан. часы | Лаб. зан. часы | Всего часов |
|-----------|---|-----------------|------------------|----------------|-------------|
| 3 семестр |   |                 |                  |                |             |
| 1         | Основные и исходные положения статики. Сложение сил. Система сходящихся сил.                    | 3               | 3                |                | 6           |
| 2         | Момент силы относительно центра. Пара сил. Приведение системы сил к центру. Условия равновесия. | 2               | 2                | 5              | 9           |
| 3         | Плоская система сил.  | 2               | 2                |                | 4           |
| 4         | Кинематика точки.   | 4               | 4                | 6              | 14          |
| 5         | Поступательное и вращательное движение твердого тела.   | 2               | 2                |                | 4           |
| 6         | Плоскопараллельное движение твердого тела.  | 2               | 2                | 6              | 10          |
| 7         | Сложное движение точки.   | 2               | 2                |                | 4           |
| 4 семестр |   |                 |                  |                |             |
| 8         | Введение в динамику. Законы динамики.   | 2               | 2                |                | 4           |
| 9         | Дифференциальные уравнения движения точки.  | 2               | 2                |                | 4           |

|    |   |   |   |   |    |
|----|---|---|---|---|----|
| 10 | Общие теоремы динамики.   | 2 | 2 |   | 4  |
| 11 | Введение в динамику системы. Моменты инерции. Теорема о движении центра масс.                               | 2 | 2 | 6 | 10 |
| 12 | Теорема об изменении количества движения системы. Теорема об изменении момента количества движения системы. | 2 | 2 | 4 | 8  |
| 13 | Теорема об изменении кинетической энергии системы.  | 2 | 2 | 6 | 10 |
| 14 | Работа. Мощность. Примеры вычисления работы.  | 2 | 2 |   | 4  |
| 15 | Приложение общих теорем к динамике твердого тела.   | 2 | 2 |   | 4  |

## 5.2. Лекционные занятия

Таблица 4

| № п/п     | Наименование раздела дисциплины   | Содержание раздела  |
|-----------|---|---|
| 3 семестр |   |   |
| 1         | Основные и исходные положения статики. Сложение сил. Система сходящихся сил.                    | Абсолютное твердое тело. Сила. Задачи статики. Исходные положения статики. Связи и их реакции. Геометрический способ сложения сил. Равнодействующая сходящихся сил: разложение сил. Проекция силы на ось и плоскость. Аналитический способ задания и сложения сил. Равновесие системы сходящихся сил.   |
| 2         | Момент силы относительно центра. Пара сил. Приведение системы сил к центру. Условия равновесия. | Момент силы относительно центра (или точки). Пара сил. Момент пары. Теорема об эквивалентности и сложении пар. Теорема о параллельном переносе силы. Приведение сил к данному центру. Условие равновесия системы сил. Теорема о моменте равнодействующей.   |
| 3         | Плоская система сил.  | Алгебраические моменты силы и пары. Приведение плоской системы сил к простейшему виду. Равновесие плоской системы сил. Случай параллельных сил.   |
| 4         | Кинематика точки.   | Введение в кинематику. Способы задания движения точки. Вектор скорости точки. Вектор ускорения точки. Определение скорости и ускорения точки при координатном способе задания движения точки. Оси естественного трехгранника. Числовое значение скорости. Касательное и нормальное ускорения точки. Некоторые частные случаи движения точки. Графики движения, скорости и ускорения точки. Скорость и ускорение точки в полярных координатах. |
| 5         | Поступательное и вращательное движение твердого тела.   | Поступательное движение. Вращательное движение твердого тела вокруг оси. Угловая скорость и угловое ускорение. Равномерное и равнопеременное вращения. Скорости и ускорения точек вращающегося тела.  |

|           |   |  |
|-----------|---|--|
| 6         | Плоскопараллельное движение твердого тела.  | Уравнение плоскопараллельного движения (движение плоской фигуры). Разложение движения на поступательное и вращательное. Определение траектории точек плоской фигуры. Определение скоростей точек плоской фигуры. Теорема о проекциях скоростей двух точек тела. Определение скоростей точек плоской фигуры с помощью мгновенного центра скоростей. |
| 7         | Сложное движение точки.   | Относительное, переносное и абсолютное движения. Теорема о сложении скоростей. Теорема о сложении ускорений (теорема Кариолиса).   |
| 4 семестр |   |  |
| 8         | Введение в динамику. Законы динамики.   | Основные понятия и определения. Законы динамики. Задачи динамики материальной точки. Системы единиц.   |
| 9         | Дифференциальные уравнения движения точки.  | Дифференциальные уравнения движения точки. Количество движения точки. Теорема об изменении количества движения точки. Теорема об изменении момента количества движения точки (теорема моментов). Импульс силы. Работа силы. Мощность.  |
| 10        | Общие теоремы динамики.   | Механическая система. Силы внешние и внутренние. Масса системы. Центр масс. Момент инерции относительно оси. Радиус инерции. Теорема Гюйгенса. Центробежные моменты инерции. Моменты инерции тела относительно произвольной оси. Теорема о движении центра масс. Закон сохранения движения центра масс.  |
| 11        | Введение в динамику системы. Моменты инерции. Теорема о движении центра масс.                               | Количество движения системы. Теорема об изменении количества движения системы. Закон сохранения количества движения системы.   |
| 12        | Теорема об изменении количества движения системы. Теорема об изменении момента количества движения системы. | Главный момент количества движения системы. Теорема об изменении главного момента количества движения системы (теорема моментов). Закон сохранения главного момента количества движения системы. Условия равновесия механической системы.  |
| 13        | Теорема об изменении кинетической энергии системы.  | Кинетическая энергия системы. Теорема об изменении кинетической энергии системы. Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии.   |
| 14        | Приложение общих теорем к динамике твердого тела.   | Вращательное движение твердого тела вокруг неподвижной оси. Плоскопараллельное движение твердого тела.   |
| 15        | Принцип Даламбера.  | Принцип Даламбера для точки и механической системы. Метод кинетостатики.   |

### 5.3. Лабораторный практикум

Таблица 5

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание раздела |
|-------|---------------------------------|--------------------|
|-------|---------------------------------|--------------------|

| <b>3 семестр</b> |                          |   |
|------------------|--------------------------|---|
| <b>1</b>         | Система сходящихся сил.  | Лабораторная работа Решение задач по теме: Система сходящихся сил   |
| <b>2</b>         | Плоская система сил      | Лабораторная работа Решение задач по теме: Определение реакций опор.  |
|                  |                          | Лабораторная работа по теме: Плоская система сил(система тел)   |
| <b>3</b>         | Кинематика точки         | Лабораторная работа по теме: Определение скорости и ускорения точки по заданным уравнениям движения точки                                     |
| <b>4</b>         | Кинематика твердого тела | Лабораторная работа по теме:Определение скоростей и ускорений точек твердого тела при поступательном и вращательном движениях                 |
| <b>4 семестр</b> |                          |   |
| <b>1</b>         | Динамика точки           | Лабораторная работа по теме: Интегрирование дифференциальных уравнений движения материальной точки  |
| <b>2</b>         | Теоремы динамики системы | Лабораторная работа по теме: Применение теоремы об изменении количества движения и о движении центра масс к исследованию механической системы |
| <b>3</b>         | Теоремы динамики системы | Лабораторная работа по теме: Применение теоремы об изменении кинетической энергии механической системы  |

#### 5.4. Практические занятия (семинары)

**Таблица 6**

| №                | Наименование раздела дисциплины   | Содержание раздела  |
|------------------|---|---|
| <b>семестр 3</b> |   |   |
| 1                | Основные и исходные положения статики. Сложение сил. Система сходящихся сил.                    | Решение задач: Равнодействующая сходящихся сил: разложение сил. Аналитический способ задания и сложения сил. Равновесие системы сходящихся сил.                   |
| 2                | Момент силы относительно центра. Пара сил. Приведение системы сил к центру. Условия равновесия. | Момент силы относительно центра (или точки).Приведение сил к данному центру. Условие равновесия системы сил.  |
| 3                | Плоская система сил.  | Приведение плоской системы сил к простейшему виду. Равновесие плоской системы сил. Случай параллельных сил.   |
| 4                | Кинематика точки.   | Способы задания движения точки. Определение скорости и ускорения точки при координатном способе задания движения точки. Касательное и нормальное ускорения точки. |

|                  |   |  |
|------------------|---|--|
| 5                | Поступательное и вращательное движение твердого тела.   | Поступательное движение. Вращательное движение твердого тела вокруг оси. Угловая скорость и угловое ускорение. Равномерное и равнопеременное вращения. Скорости и ускорения точек вращающегося тела. |
| 6                | Плоскопараллельное движение твердого тела.  | Уравнение плоскопараллельного движения (движение плоской фигуры). Определение скоростей точек плоской фигуры. Определение скоростей точек плоской фигуры с помощью мгновенного центра скоростей.     |
| 7                | Сложное движение точки.   | Относительное, переносное и абсолютное движения.   |
| <b>семестр 4</b> |   |  |
| 9                | Введение в динамику. Законы динамики.   | Основные понятия и определения. Законы динамики. Задачи динамики материальной точки. Системы единиц.   |
| 10               | Дифференциальные уравнения движения точки.  | Дифференциальные уравнения движения точки.   |
| 11               | Общие теоремы динамики.   | Количество движения точки. Теорема об изменении количества движения точки. Теорема об изменении момента количества движения точки (теорема моментов). Импульс силы. Работа силы. Мощность.           |
| 12               | Введение в динамику системы. Моменты инерции. Теорема о движении центра масс.                               | Механическая система. Количество движения системы. Теорема об изменении количества движения системы. Закон сохранения количества движения системы.   |
| 13               | Теорема об изменении количества движения системы. Теорема об изменении момента количества движения системы. | Главный момент количества движения системы. Теорема об изменении главного момента количества движения системы (теорема моментов).  |
| 14               | Теорема об изменении кинетической энергии системы.  | Кинетическая энергия системы. Теорема об изменении кинетической энергии системы.   |
| 15               | Приложение общих теорем к динамике твердого тела.   | Вращательное движение твердого тела вокруг неподвижной оси.  |

#### **6. Самостоятельная работа студентов по дисциплине**

Самостоятельная работа по дисциплине составляет: ОФО 117 часов.

Программой предусматривается самостоятельное освоение части разделов курса.

Результатом изучения является выполнение РГР. После собеседования и защиты РГР тема считается усвоенной.

##### **6.1. Темы для самостоятельного изучения**

1. Условия равновесия тела под действием пространственной произвольной системы сил в аналитической форме. Случай параллельных сил .
2. Трение качения. Момент трения качения, коэффициент трения качения..



3. Центр параллельных сил. Центр тяжести твердого тела. Координаты центров тяжести однородных тел. Способы определения координат центров тяжести однородных тел..
4. Равномерное и равнопеременное движения точки. Определение кинематических характеристик движения.
5. Частные случаи вращения твердого тела.
6. Определение ускорений точек плоской фигуры. Мгновенный центр ускорений.
7. Сферическое движение твердого тела.  
Кинематические уравнения Эйлера. Скорости и ускорения точек тела.
8. Движение под действием центральной силы.
9. Главные и центральные оси инерции.  
Моменты инерции относительно параллельных осей.
10. Движение материальной точки брошенной под углом к горизонту.
11. Понятие о статической и динамической балансировке.
12. Элементарная теория удара . Основные понятия.

### **Перечень тем для расчетно-графических работ**

1. Определение реакции опор составной конструкции.
2. Кинематика точки.
3. Интегрирование дифференциальных уравнений движения материальной точки, находящейся под действием постоянных и переменных сил.

### **Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студентов**

1. Яковенко Г.Н. Краткий курс теоретической механики: учебное пособие/Г.Н. Яковенко. –Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. –117 с. — ISBN 978-5-9963-2971-7. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/6535.html>.
2. Куриленко Г.А. Краткий курс прикладной механики: учебное пособие / Г.А. Куриленко. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2017. –124 с. — ISBN 978-5-7782-3352-2. –Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/91704.htm>
3. Шинкин В.Н. Теоретическая механика: динамика и аналитическая механика. Курс лекций / В.Н. Шинкин. –Москва: Издательский Дом МИСиС, 2011. — 206 с. — ISBN 978-5-87623-391-2. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/56205.html>
4. Шинкин В.Н. Теоретическая механика. Статика и кинематика: курс лекций / В. Н. Шинкин. — Москва: Издательский Дом МИСиС, 2008. — 85 с. — ISBN 2227-8397. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/56204.html>.
5. Кульгина Л.М. Теоретическая механика: курс лекций / Л.М. Кульгина, А.Р. Закинян, Ю.Л. Смерек. — Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2015. — 118 с. — ISBN 2227-8397. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/62871.html>.
6. Теоретическая механика: курс лекций / Т.А. Валькова, О.И. Рабецкая, А.Е. Митяев [и др.]; под редакцией Т.А. Вальковой. — Красноярск: Сибирский федеральный

университет, 2019. — 272 с. — ISBN 978-5-7638-4004-9. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/100123.htm>.

7. Саидов М.А., Балатханова Э.М., Бурсагов Р.А. Методические рекомендации к выполнению самостоятельных работ по дисциплине «Теоретическая механика». г. Грозный: 2019.

## 7. Оценочные средства

### 7.1. Вопросы к 1-ой рубежной аттестации

1. Что изучает теоретическая механика? Что называется: механическим движением, материальной точкой, системой материальных точек или тел, абсолютно твёрдым телом, механической силой, системой сил?
2. Что изучает статика? Перечислите аксиомы статики.
3. Как спроецировать вектор силы на ось и на плоскость?
4. Что называется связью, силой реакции связи? Покажите виды связей и их реакции.
5. Дайте определение системы сходящихся сил. Запишите уравнения равновесия для пространственной и плоской систем сходящихся сил. Сформулируйте теорему о равновесии трёх непараллельных сил.
6. Как определяется момент силы относительно точки и оси. Сформулируйте теорему Вариньона. Что называется парой сил? Чему равен момент пары?
7. Условия равновесия плоско произвольной системы сил.
8. Сформулируйте теорему Пуансо.
9. Системы статически определимые и статически неопределимые. Способы решения статически неопределённых задач.
10. Произвольно пространственной система сил.
11. Условия равновесия произвольно пространственной системы сил.
12. Сформулируйте и запишите закон трения скольжения. Что такое коэффициент трения скольжения?
13. Запишите условия равновесия пространственной произвольной системы сил.
14. Что называется центром тяжести тела? Запишите способы определения координат центров тяжести однородных тел.

### 7.2. Рубежный контроль (Образец задания 1-ой рубежной аттестации)

| Образец варианта   | <b>Теоретическая механика <u>Вариант №1</u></b>  |
|--|--|
| <p>1. В каких случаях произвольно-плоская система сил будет находится в равновесии?</p>  |  |
| $(a) \begin{cases} \sum_{K=1}^n F_{KX} = 0; \\ \sum_{K=1}^n m_A(\vec{F}_K) = 0; \\ \sum_{K=1}^n m_B(\vec{F}_K) = 0; \end{cases}$  | $(б) \begin{cases} \sum_{K=1}^n F_{KX} = 0; \\ \sum_{K=1}^n m_A(\vec{F}_K) = 0; \\ \sum_{K=1}^n m_B(\vec{F}_K) = 0; \end{cases} \quad (в) \begin{cases} \sum_{K=1}^n m_A(F_R) = 0; \\ \sum_{K=1}^n m_B(\vec{F}_K) = 0; \\ \sum_{K=1}^n m_C(\vec{F}_K) = 0; \end{cases}$   |

2 балла

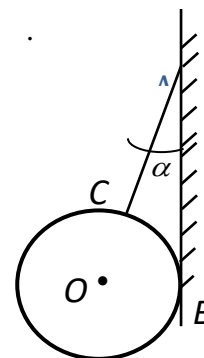
2. К вертикальной гладкой стене  $AB$  подвешен на тросе  $AC$  однородный шар  $O$ .

Трос составляет со стеной угол  $\alpha = 60^\circ$ , вес шара  $G = 100 \text{ Н}$ .

Определить натяжение троса  $T$  и давление  $N$  шара на стену.

4 балла

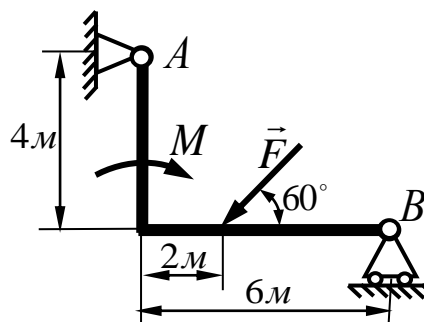
Ответ:  $N=173 \text{ Н};$



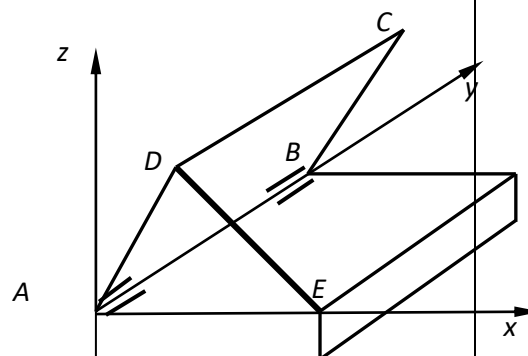
3. Определить реакции опор заданной

конструкции, если  $M = 8 \text{ кН} \cdot \text{м}$ ,  $F = 4 \text{ кН}$ .

6 баллов



4. Крышка прямоугольного ящика  $ABCD$  подперта палочкой  $DE$ . Вес крышки  $200 \text{ Н}$ ;  $AD=AE$ ,  $\angle DAE=60^\circ$ . Определить реакции шарниров  $A$  и  $B$ , а также усилие  $S$  в палочке, пренебрегая ее весом.



8 баллов

3 семестр

7.3. Текущий контроль (Образец задания по текущему контролю)

ЗАДАНИЕ № 3

| № | Содержание задания |
|---|--------------------|
|---|--------------------|

|   |   |
|---|---|
| 1 | Момент силы относительно точки.   |
| 2 | Теорема о параллельном переносе силы (Лемма Пуансо).  |
| 3 | Три формы равновесия плоско произвольной системы сил.   |
| 4 | <p>Какая из схем сил реакций связей показана верно?</p>   |
| 5 | <p>Определить величину главного момента при приведении системы сил к точке А если :</p> $F_1 = 36 \text{ кН}; \quad F_2 = 18 \text{ кН}; \quad m = 45 \text{ кН} \cdot \text{м}; 2 \text{ м}$ |

#### 7.4. Вопросы к 2-ой рубежной аттестации

1. Что изучает кинематика? Запишите три способа задания движения точки.
2. Как определяется скорость точки при: векторном способе задания движения точки, координатном способе задания движения точки и естественном способе задания движения точки?
3. Как определяется ускорение точки при: векторном способе задания движения точки, координатном способе задания движения точки и естественном способе задания движения точки?
4. Что называется поступательным движением тела? Основные свойства поступательного движения тела.
5. Что называется вращательным движением тела вокруг неподвижной оси? Угловая скорость и угловое ускорение тела.
6. Законы равномерного и равнопеременного вращения тела.
7. Скорости и ускорения отдельных точек вращающегося тела.
8. Плоско параллельное движение. Скорость и ускорение при плоско параллельном движении тела. Мгновенный центр скоростей, Мгновенный центр ускорений.
9. Сложное движение точки. Определение скорости и ускорения при сложном составном движении тела.

7.5 Рубежный контроль (Образец задания 2-ой рубежной аттестации)

Образец варианта *Теоретическая механика* **Вариант №11**

1. Укажите правильные выражения для касательного (тангенциального), нормального (центростремительного) и полного ускорений.

а)  $a_\tau = \frac{d^2 r}{dt^2}; a_n = \frac{d^2 S}{dt^2}; a = \sqrt{a_t^2 + a_n^2} = \sqrt{\frac{d^2 r}{dt^2} + \frac{d^2 S}{dt^2}};$

б)  $a_\tau = \frac{dV}{dt}; a_n = \frac{d\varphi}{dS}; a = \sqrt{a_t^2 - a_n^2} = \sqrt{\frac{dV}{dt} - \frac{d\varphi}{dS}};$

2 балла

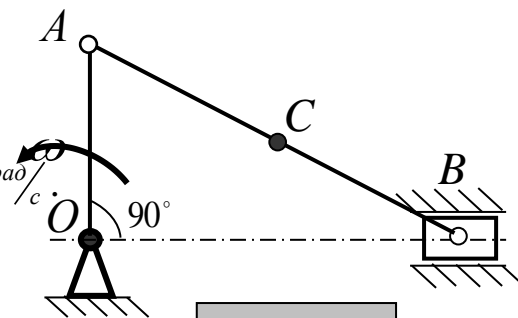
в)  $a_\tau = \frac{dV}{dt}; a_n = \frac{V^2}{\rho}; a = \sqrt{a_\tau^2 + a_n^2} = \sqrt{\left(\frac{dV}{dt}\right)^2 + \left(\frac{V^2}{\rho}\right)^2};$

2. Для данного положения механизма

определить скорость точки  $C$  середины

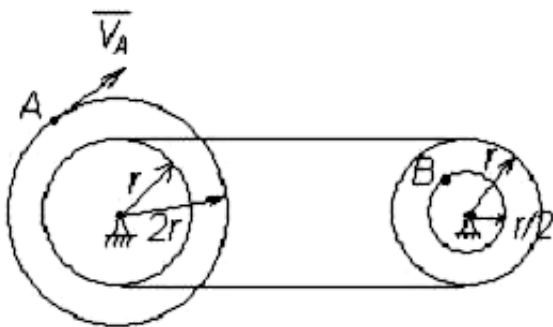
шатуна  $AB$ , если угловая скорость  $\omega = 1 \text{ рад/с}$

Длины звеньев:  $OA = 0,3 \text{ м}; AB = 0,5 \text{ м}.$



4 балла

3. Два шкива соединены ременной передачей. Точка  $A$  одного из шкивов имеет скорость  $V_A = 20 \text{ см/с}$ . Определить точки  $B$  другого шкива



6 баллов

4. При отходе от станции скорость поезда возрастает равномерно и достигает величины 72 км/ч через 3 мин. после отхода; путь расположен на закруглении радиуса 800 м. Определить касательное, нормальное, и полное ускорение поезда через 2 минуты после момента отхода от станции.

8 баллов

### 7.6. Образец билета к зачёту

## ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ

### ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

#### БИЛЕТ № 2

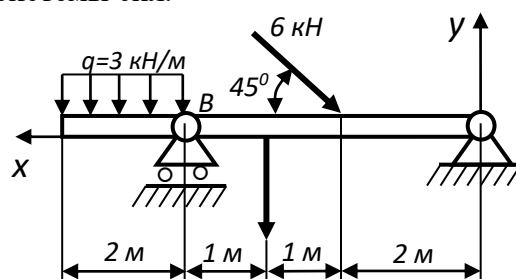
#### По дисциплине: «Теоретическая механика»

1. Условия равновесия произвольной плоской системы сил.

2. Мгновенный центр скоростей

3. Задача:

Определить реакции опор балки  $AB$ .



### 7.7. Вопросы к зачёту

1. Что изучает теоретическая механика? Что называется: механическим движением, материальной точкой, системой материальных точек или тел, абсолютнотвёрдым телом, механической силой, системой сил?

2. Что изучает статика? Перечислите аксиомы статики.

4. Как спроецировать вектор силы на ось и на плоскость?

5. Что называется связью, силой реакции связи? Покажите виды связей и их реакции.

6. Дайте определение системы сходящихся сил. Запишите уравнения равновесия для пространственной и плоской систем сходящихся сил. Сформулируйте теорему равновесия трёх непараллельных сил.

7. Как определяется момент силы относительно точки и оси. Сформулируйте теорему Вариньона. Что называется парой сил? Чему равен момент пары?

8. Сформулируйте теорему Пуансо. Запишите три формы условий равновесия для плоской произвольной системы сил.

9. Системы статически определимые и статически неопределимые. Способы решения статически неопределимых задач?

10. Какие варианты приведения пространственной произвольной системы сил к простейшему виду? Запишите условия равновесия пространственной произвольной системы сил.

11. Что называется центром тяжести тела? Перечислите способы определения координат центров тяжести однородных тел.
12. Что изучает кинематика? Запишите три способа задания движения точки.
13. Как определяется скорость точки при: векторном способе задания движения точки, координатном способе задания движения точки и естественном способе задания движения точки?
14. Как определяется ускорение точки при: векторном способе задания движения точки, координатном способе задания движения точки и естественном способе задания движения точки?
15. Запишите законы изменения скорости и пути при равномерном и равнопеременном движении точки.
16. Что называется поступательным движением тела?
17. Что называется вращательным движением тела вокруг неподвижной оси?
18. Угловая скорость и угловое ускорение тела. Законы равномерного и равнопеременного вращения тела.
19. Скорости и ускорения отдельных точек вращающегося тела.
20. Плоско параллельное движение. Скорость и ускорение при плоско параллельном движении тела. Мгновенный центр скоростей. Мгновенный центр ускорений.
21. Сложное движение точки. Определение скорости и ускорения при сложном составном движении тела.

#### 4 семестр

#### 7.8. Текущий контроль (Образец задания по текущему контролю)

#### ЗАДАНИЕ № 2

| № | Содержание задания   |
|---|--|
| 1 | Дифференциальные уравнения движения материальной точки.  |
| 2 | Решение первой задачи динамики точки (определение сил по заданному движению).  |
| 3 | Решение второй задачи динамики точки (определение закона движения точки).  |
| 4 | <p>Дифференциальное уравнение затухающих колебаний точки имеет вид . . .</p> <p>а) <math>\ddot{x} + 2n\dot{x} + k^2x = 0</math> ; б) <math>\ddot{x} + 2n\dot{x} + k^2x = H \sin \omega t</math> ;</p> <p>в) <math>\ddot{x} + k^2x = 0</math> ;</p>   |
| 5 | <p>Найти уравнения движения тела М массой <math>m</math> принимаемого за материальную точку и находящегося под действием переменной силы <math>P = 3\sqrt{\dot{x}}</math> при начальных условиях : <math>x_0 = 0</math>; <math>\dot{x}_0 = 16 \frac{m}{c}</math>. Коэффициент трения скольжения <math>f = 0</math>.</p>  |

7.9. Рубежный контроль (Образец задания 1-ой рубежной аттестации)

образец варианта *Теоретическая механика* **Вариант №1**

1. Центром масс механической системы называют...

а)

геометрическую точку С  
положение которой  
относительно выбранной  
системы отсчёта  
определяется радиусом  
вектором:

$$\vec{R}^* = \sum_{\kappa=1}^n \vec{F}_{\kappa} ?$$

б)

геометрическую точку С  
положение которой  
относительно выбранной  
системы отсчёта  
определяется радиусом  
вектором:

$$\vec{R} = \frac{\sum_{\kappa=1}^n m_{\kappa} r_{\kappa}}{M}$$

в)

геометрическую точку С  
положение которой  
относительно выбранной  
системы отсчёта  
определяется радиусом  
вектором:

$$\vec{r}_2 = \vec{r}_1 + \Delta \vec{r}$$

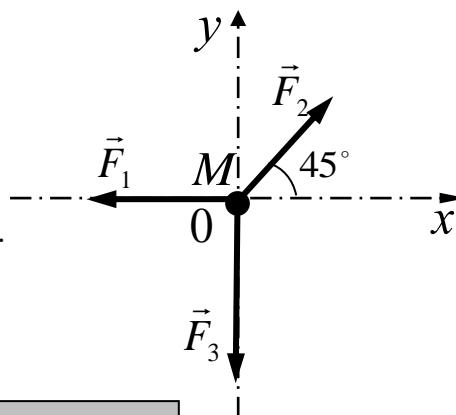
2 балла

2. Материальная точка движется под

действием системы сил  $F_1 = 18H$ ,

$F_2 = 30H$ ,  $F_3 = 25H$ ,  $m = 2кг$ .

Определить величину ускорения точки.



4 балла

3. Дифференциальное уравнение колебательного движения груза,

подвешенного к пружине, имеет вид  $\ddot{x} + 20x = 0$ .

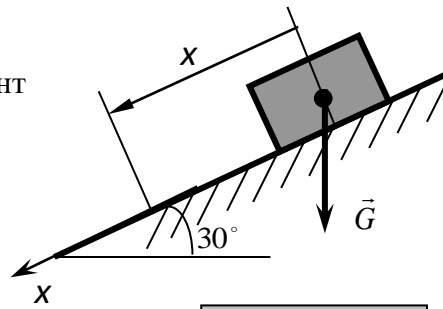
Определить массу груза, если коэффициент жёсткости пружины

$C = 150 \text{ Н/м}$ , ?

6 баллов



4. По наклонной плоскости составляющей с горизонтом  $\alpha = 30^\circ$  спускается тело без начальной скорости. Коэффициент трения скольжения тела по наклонной плоскости равен нулю. Определить закон движения данного тела по наклонной плоскости?



8 баллов

### 7.10. Вопросы к 1-ой рубежной аттестации

1. Введение в динамику. Основные понятия и определения. Законы динамики.
2. Динамика точки. Дифференциальные уравнения движения точки в проекциях на декартовые и естественные оси. Прямая и обратная задачи динамики точки.
3. Решение прямой и обратной задач для прямолинейного и криволинейного движения точки.
  4. Колебательное движение точки. Свободные колебания точки.
  5. Затухающие колебания. Вынужденные колебания.
  6. Динамика относительного движения материальной точки
  7. Общие теоремы динамики точки. Две меры механического движения.
  8. Импульс силы.
  9. Теорема об изменении количества движения точки. Следствия теоремы.
  10. Теорема об изменении момента количества движения точки (теорема моментов). Следствия теоремы.
  11. Механическая система. Дифференциальные уравнения движения механической системы
  12. Центр масс механической системы. Теорема о движении центра масс.
  13. Моменты инерции тел.
  14. Теорема об изменении момента количества движения механической системы. Следствия теоремы.

### 7.11. Рубежный контроль (Образец задания 2-ой рубежной аттестации)

образец варианта *Теоретическая механика* Вариант №2

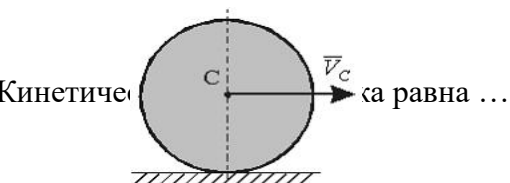
1. Укажите формулу выражающую уравнение Лагранжа II рода

$$\hat{a}) \quad \frac{d}{dt} \left( \frac{\partial T}{\partial \dot{q}_i} \right) - \frac{\partial T}{\partial q_i} = Q_i; \quad \hat{a}) \quad \frac{d}{dt} \left( \frac{\partial T}{\partial \dot{q}_i} \right) - \frac{\partial T}{\partial q_i} = Q_i;$$

$$a) \frac{d}{dt} \left( \frac{\partial T}{\partial \dot{q}_i} \right) - \frac{\partial T}{\partial q_i} = Q_i; \quad \tilde{a}) \quad \frac{\partial}{\partial t} \left( \frac{dT}{d\dot{q}_i} \right) - \frac{\partial T}{\partial q_i} = Q_i;$$

2 балла

2. Однородный сплошной диск массы  $m = 1 \text{ кг}$  катится без скольжения по горизонтальной поверхности. Скорость центра диска равна  $V = 6 \text{ м/с}$ .



4 балла

3. Кинетическая энергия системы с одной степенью свободы равна  $T = 24s^2$ ,

обобщенная сила  $Q_s = 5s + 3$ , где  $s$  – обобщенная координата.

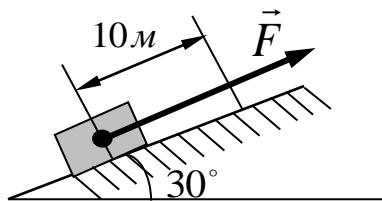
Определить значение ускорения системы при  $s = 9$  ...

6 баллов

4. Тело весом  $G = 455 \text{ Н}$  перемещается вверх под действием силы  $F = 2 \text{ кН}$

по наклонной плоскости на величину  $S = 10 \text{ м}$ . Пренебрегая трением

определить сумму работ всех сил действующих на заданное тело.



8 баллов

### 7.12. Вопросы к 2-ой рубежной аттестации

1. Работа силы. Мощность. Примеры вычисления работ сил тяжести, упругости и трения.
2. Кинетическая энергия точки и тела.
3. Теорема об изменении кинетической энергии точки.
4. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы.
5. Кинетическая энергия в различных случаях движения твёрдого тела.
6. Дифференциальные уравнения тела при поступательном, вращательном, плоскопараллельном движения твёрдого тела.
7. Элементы аналитической механики. Связи и их уравнения. Классификация связей.
8. Обобщённые координаты и число степеней свободы механической системы.
9. Обобщённая сила. Идеальные связи.

10. Принцип возможных перемещений.
12. Уравнения Лагранжа второго рода.

### 7.13. Вопросы к экзамену

1. Предмет динамики. Основные понятия и определения динамики: материальная точка, масса, сила, основные задачи динамики. Законы механики Галилея-Ньютона.
2. Дифференциальные уравнения движения материальной точки. Движение точки по заданной гладкой неподвижной поверхности. Относительное движение материальной точки.
3. Количество движения материальной точки. Теорема об изменении количества движения точки.
4. Момент количества движения материальной точки относительно центра и оси. Теорема об изменении момента количества движения точки.
5. Кинетическая энергия материальной точки. Теорема об изменении кинетической энергии точки.
6. Принцип Даламбера для материальной точки.  
Дифференциальное уравнение поступательного движения твердого тела.  
Движение твердого тела вокруг неподвижной точки.
7. Введение в динамику системы. Механическая система  
Классификация сил, действующих на механическую систему.
8. Дифференциальные уравнения движения системы.
9. Теорема о движении центра масс. Закон сохранения движения центра масс.
10. Количество движения механической системы. Теорема об изменении количества движения механической системы.
11. Момент количества движения механической системы.
12. Кинетическая энергия механической системы.  
Теорема об изменении кинетической энергии механической системы.
13. Принцип Даламбера для механической системы. Главный вектор и главный момент сил инерции.
14. Работа силы. Мощность. Примеры вычисления работ сил тяжести, упругости и трения.
15. Кинетическая энергия точки и тела.
16. Теорема об изменении кинетической энергии точки.
17. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы.
18. Кинетическая энергия в различных случаях движения твердого тела.
19. Дифференциальные уравнения тела при поступательном, вращательном, плоскопараллельном движениях твердого тела.
20. Элементы аналитической механики. Связи и их уравнения. Классификация связей.
21. Обобщенные координаты и число степеней свободы механической системы.
22. Обобщенная сила. Идеальные связи.
23. Принцип возможных перемещений.
24. Уравнения Лагранжа второго рода.

### 7.14. Образец экзаменационного билета

**ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ  
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**БИЛЕТ № 18**

**по дисциплине: «Теоретическая механика»**

1. Элементарная работа силы. Работа на конечном пути . Мощность .

2. Две меры механического движения .

3. Задача:

Хоккеист, находясь на расстоянии 10 м от ворот, клюшкой сообщает шайбе, лежащей на льду, скорость  $8 \text{ м/с}$ . Шайба, скользя по поверхности, влетает в ворота со скоростью  $7,7 \text{ м/с}$ . Определить коэффициент трения между шайбой и поверхностью льда.

Утверждено на заседании кафедры

Протокол № от 20 г.      Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

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

**а) основная литература:**

1. Яковенко Г.Н. Краткий курс теоретической механики: учебное пособие / Г.Н. Яковенко. – Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. – 117 с. — ISBN 978-5-9963-2971-7. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/6535.html>.
2. Куриленко Г.А. Краткий курс прикладной механики: учебное пособие / Г.А. Куриленко. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2017. – 124 с. — ISBN 978-5-7782-3352-2. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/91704.htm>
3. Шинкин В.Н. Теоретическая механика: динамика и аналитическая механика. Курс лекций / В.Н. Шинкин. – Москва: Издательский Дом МИСиС, 2011. — 206 с. — ISBN 978-5-87623-391-2. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/56205.html>
4. Шинкин В.Н. Теоретическая механика. Статика и кинематика: курс лекций / В. Н. Шинкин. — Москва: Издательский Дом МИСиС, 2008. — 85 с. — ISBN 2227-8397. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/56204.html>.
5. Кульгина Л.М. Теоретическая механика: курс лекций / Л.М. Кульгина, А.Р. Закинян, Ю.Л. Смерек. — Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2015. — 118 с. — ISBN 2227-8397. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/62871.html>.
6. Теоретическая механика: курс лекций / Т.А. Валькова, О.И. Рабецкая, А.Е. Митяев [и др.]; под редакцией Т.А. Вальковой. — Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2019. — 272 с. — ISBN 978-5-7638-4004-9. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/100123.htm>.

7. Саидов М.А., Балатханова Э.М., Бурсагов Р.А. Методические рекомендации к выполнению самостоятельных работ по дисциплине «Теоретическая механика». г. Грозный: 2019.

**7.4. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания.**

**Таблица 7**

| Планируемые результаты освоения компетенции   | Критерии оценивания результатов обучения |                                      |  |   |
|---|--|--------------------------------------|--|---|
|   | менее 41 баллов<br>(неудовлетворительно) | 41-60 баллов<br>(удовлетворительно)  | 61-80 баллов<br>(хорошо)                                 |   |
| ОПК-1. Способен решать прикладные задачи строительной отрасли, используя теорию и методы  |  |                                      |  |   |
| <b>знать:</b> основные подходы к формализации и моделированию движения и равновесия материальных тел; постановку и методы решения задач о движении и равновесии механических систем;                    | Фрагментарные знания                     | Неполные знания                      | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания   |   |
| <b>уметь:</b> самостоятельно использовать математический аппарат, содержащийся в литературе по строительным наукам, расширять свои математические познания; выделять конкретное физическое содержание в | Частичные умения                         | Неполные умения                      | Умения полные, допускаются небольшие ошибки              |   |
| <b>владеть:</b> первичными навыками и основными методами решения математических задач из общепрофессиональных и профессиональных дисциплин  | Частичное владение навыками              | Несистематическое применение навыков | В систематическом применении навыков допускаются пробелы | п |

## **8. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся созданы фонды оценочных средств, адаптированные для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе. Форма проведения текущей аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При тестировании для слабовидящих студентов используются фонды оценочных средств с укрупненным шрифтом. На экзамен приглашается сопровождающий, который обеспечивает техническое сопровождение студенту. При необходимости студенту-инвалиду предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене (или зачете). Обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья и обучающиеся инвалиды обеспечиваются печатными и электронными образовательными ресурсами (программы, учебные пособия для самостоятельной работы и т.д.) в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

1) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья **по зрению:**

- **для слепых:** задания для выполнения на семинарах и практических занятиях оформляются рельефно-точечным шрифтом Брайля или в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, либо зачитываются ассистентом; письменные задания выполняются на бумаге рельефно-точечным шрифтом Брайля или на компьютере со специализированным программным обеспечением для слепых либо надиктовываются ассистенту; обучающимся для выполнения задания при необходимости предоставляется комплект письменных принадлежностей и бумага для письма рельефно-точечным шрифтом Брайля, компьютер со специализированным программным обеспечением для слепых;

- **для слабовидящих:** обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс; обучающимся для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств; задания для выполнения заданий оформляются увеличенным шрифтом;

2) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья **по слуху:**

- для глухих и слабослышащих: обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования; предоставляются услуги сурдопереводчика;

- для слепоглухих допускается присутствие ассистента, оказывающего услуги тифлосурдопереводчика (помимо требований, выполняемых соответственно для слепых и глухих);

3) для лиц с тяжелыми нарушениями речи, глухих, слабослышащих лекции и семинары, проводимые в устной форме, проводятся в письменной форме;

4) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, **имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:**

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата, нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей: письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или на диктовываются ассистенту; выполнение заданий (тестов, контрольных работ), проводимые в письменной форме, проводятся в устной форме путем опроса, беседы с обучающимся.

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

### **9.1. Литература:**

1. Кальмова М.А. Техническая механика: учебно-методическое пособие / Кальмова М.А., Муморцев А.Н., Ахмедов А.Д.. — Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 144 с. — ISBN 978-5-9585-0664-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/58836.html>

2. Максина Е.Л. Техническая механика: учебное пособие / Максина Е.Л.. — Саратов : Научная книга, 2019. — 159 с. — ISBN 978-5-9758-1792-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/81063.html>

3. М.А. Саидов, Р.А. Бурсагов. Методические указания к выполнению самостоятельных работ по дисциплине «Теоретическая механика». ФГБОУВО ГГНТУ, 2019 – 34с.

### **9.2. Методические указания по освоению дисциплины (Приложение).**

### **10.1. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Перечень материально-технических средств учебной аудитории для проведения занятий по дисциплине:

- учебная аудитория;
- стационарные компьютеры;
- мультимедийный проектор;
- настенный экран.
- Лабораторное оборудование: Установка для определения центра тяжести плоских фигур ТМт04М; установка для изучения плоской системы произвольно расположенных сил ТМТ 02М; установка для изучения системы плоских сходящихся сил М6.

### **10.2. Помещения для самостоятельной работы**

Учебная аудитория 1.16 для самостоятельной работы оборудованная стационарными компьютерами и интерактивная доска ClassicSolutionDualTouchV102.



**Составитель:**

Ст. преподаватель кафедры «ПМИГ»



Махматхаджиева Р.С.

**СОГЛАСОВАНО:**

Зав.кафедрой «ПМИГ»



Саидов М.А.

Заведующий кафедрой «ТСП»



Муртазаев С.-А.Ю

Директор ДУМР



Магомаева М.А.

## **Методические указания по освоению дисциплины**

### **«Теоретическая механика»**

#### **1. Методические указания для обучающихся по планированию и организации времени, необходимого для освоения дисциплины.**

Изучение рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой дисциплины, ее структурой и содержанием разделов(модулей),фондом оценочных средств, ознакомиться с учебно-методическими информационным обеспечением дисциплины.

Дисциплина «Теоретическая механика» состоит из 3 связанных между собою разделов, обеспечивающих последовательное изучение материала.

Обучение по дисциплине«Теоретическая механика»осуществляется в следующих формах:

1. Аудиторные занятия (лекции, практические занятия, лабораторные занятия).
2. Самостоятельная работа студента (подготовка к лекциям, практическим и лабораторным занятиям, тестами подготовка к индивидуальным консультациям с преподавателем).
3. Интерактивные формы проведения занятий(лекция-дискуссия и др., формы).

Учебный материал структурирован, и изучение дисциплины производится в тематической последовательности. Каждому практическому занятию и самостоятельному изучению материала предшествует лекция по данной теме. Обучающиеся самостоятельно проводят предварительную подготовку к занятию, принимают активное и творческое участие в обсуждении теоретических вопросов, разборе проблемных ситуаций и поисков путей их решения. Многие проблемы, изучаемые в курсе, носят дискуссионный характер, что предполагает интерактивный характер проведения занятий на конкретных примерах.

#### **Описание последовательности действий**

##### **обучающегося**

При изучении курса следует внимательно слушать и конспектировать материал, излагаемый на аудиторных занятиях. Для его понимания и качественного усвоения рекомендуется следующая последовательность действий:

1. После окончания учебных занятий для закрепления материала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня, разобрать рассмотренные примеры (10–15 минут).
2. При подготовке к лекции следующего дня повторить текст предыдущей лекции, подумать о том, какая может быть следующая тема(10 -15 минут).

3. В течение недели выбрать время для работы с литературой в библиотеке (по 1 часу).

4. При подготовке к практическому занятию повторить основные понятия по теме, изучить примеры. Решая конкретную ситуацию, предварительно понять, какой теоретический материал нужно использовать. Наметить план решения, попробовать на его основе решить 1-2 практические ситуации.

## **2. Методические указания по работе обучающихся во время проведения лекций.**

Лекции дают обучающимся систематизированные знания по дисциплине, концентрируют их внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Лекции обычно излагаются в традиционном или в проблемном стиле. Для студентов в большинстве случаев в проблемном стиле. Проблемный стиль позволяет стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся и их интерес к дисциплине, формировать творческое мышление, прибегать к противопоставлениям и сравнениям, делать обобщения, активизировать внимание обучающихся путем постановки проблемных вопросов, поощрять дискуссию.

Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть того или иного явления, или процессов, выводы и практические рекомендации.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большей степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает преподаватель, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, необходимо использовать не только основную литературу, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал преподаватель. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом. Тематика лекций дается в рабочей программе дисциплины.

### **3. Методические указания обучающимся по подготовке к практическим занятиям.**

На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике семинарских занятий.

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

1. Ознакомление с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы;
2. Проработать конспект лекций;
3. Прочитать основную и дополнительную литературу.

В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов отношение к конкретной проблеме.

Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса;

1. Ответить на вопросы плана практического занятия;
2. Проработать тестовые задания и задачи;
3. Ответить на вопросы плана лабораторного занятия;
4. При затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

Результат такой работы должен проявиться в способности студента свободно ответить на теоретические вопросы практикума, выступать и участвовать в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильно выполнять практические задания и иные задания, которые даются в фонде оценочных средств дисциплины.

### **4. Методические указания обучающимся по организации самостоятельной работы.**

Цель организации самостоятельной работы по дисциплине «Теоретическая

**механика»**-это углубление и расширение знаний в области строительных конструкций; формирование навыка и интереса к самостоятельной познавательной деятельности.

Самостоятельная работа обучающихся является важнейшим видом освоения содержания дисциплины, подготовки к практическим занятиям и к контрольной работе. Сюда же относятся и самостоятельное углубленное изучение тем дисциплины. Самостоятельная работа представляет собой постоянно действующую систему, основу образовательного процесса и носит исследовательский характер, что послужит в будущем основанием для написания выпускной квалификационной работы, практического применения полученных знаний.

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению, с учетом потребностей и возможностей личности.

Правильная организация самостоятельных учебных занятий, их систематичность, целесообразное планирование рабочего времени позволяет студентам развивать умения и навыки в усвоении систематизации приобретаемых знаний, обеспечивать высокий уровень успеваемости в период обучения, получить навыки повышения профессионального уровня.

Подготовка к практическому занятию включает, кроме проработки конспекта и презентации лекции, поиск литературы (по рекомендованным спискам и самостоятельно), подготовку заготовок для выступлений по вопросам, выносимым для обсуждения по конкретной теме.

Такие заготовки могут включать цитаты, факты, сопоставление различных позиций, собственные мысли. Если проблема заинтересовала обучающегося, он может подготовить презентацию или доклад и выступить с ним на практическом занятии. Практическое занятие-это, прежде всего, дискуссия, обсуждение конкретной ситуации, то есть предполагает умение внимательно слушать членов малой группы и модератора, а также стараться высказать свое мнение, высказывать собственные идеи и предложения, уточнять и задавать вопросы коллегам по обсуждению.

При необходимости можно обратиться за консультацией и методической помощью к преподавателю.

**Самостоятельная работа реализуется:**

- непосредственно в процессе аудиторных занятий- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

### **Виды СРС и критерии оценок**

(по балльно-рейтинговой системе ГГНТУ, СРС оценивается в 15 баллов)

1. Расчетно-графическая работа
2. Подготовка к практическим занятиям.

Темы для самостоятельной работы прописаны в рабочей программе дисциплины. Эффективным средством осуществления, обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин(модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

## **Методические указания по освоению дисциплины «Теоретическая механика»**

### **1. Методические указания для обучающихся по планированию и организации времени, необходимого для освоения дисциплины.**

Изучение рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой дисциплины, ее структурой и содержанием разделов (модулей), фондом оценочных средств, ознакомиться с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины.

#### **Дисциплина «Теоретическая механика»**

состоит из связанных между собою тем, обеспечивающих последовательное изучение материала.

Обучение по дисциплине «**Теоретическая механика**» осуществляется в следующих формах:

1. Аудиторные занятия (лекции, практические занятия, лабораторные занятия).
2. Самостоятельная работа студента (подготовка к лекциям, практическим/лабораторным занятиям/тестам/презентациям, и иным формам письменных работ, выполнение, индивидуальная консультация с преподавателем).
3. Интерактивные формы проведения занятий (лекция-дискуссия и др. формы).

Учебный материал структурирован и изучение дисциплины производится в тематической последовательности. Каждому практическому занятию и самостоятельному изучению материала предшествует лекция по данной теме. Обучающиеся самостоятельно проводят предварительную подготовку к занятию, принимают активное и творческое участие в обсуждении теоретических вопросов, разборе проблемных ситуаций и поисков путей их решения. Многие проблемы, изучаемые в курсе, носят дискуссионный характер, что предполагает интерактивный характер проведения занятий на конкретных примерах.

Описание последовательности действий обучающегося:

При изучении курса следует внимательно слушать и конспектировать материал, излагаемый на аудиторных занятиях. Для его понимания и качественного усвоения рекомендуется следующая последовательность действий:

1. После окончания учебных занятий для закрепления материала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня, разобрать рассмотренные примеры (10 – 15 минут).
2. При подготовке к лекции следующего дня повторить текст предыдущей лекции, подумать о том, какая может быть следующая тема (10 - 15 минут).
3. В течение недели выбрать время для работы с литературой в библиотеке (по 1 часу).
4. При подготовке к практическим и лабораторным занятиям повторить основные понятия по теме, изучить примеры. Решая конкретную ситуацию, - предварительно понять, какой теоретический материал нужно использовать. Наметить план решения, попробовать на его основе решить 1 - 2 практические ситуации (лаб. работы).

### **2. Методические указания по работе обучающихся во время проведения лекций.**

Лекции дают обучающимся систематизированные знания по дисциплине, концентрируют их внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Лекции обычно излагаются в традиционном или в проблемном стиле. Для студентов в большинстве случаев в проблемном стиле. Проблемный стиль позволяет стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся и их интерес к дисциплине, формировать творческое мышление, прибегать к противопоставлениям и сравнениям, делать обобщения, активизировать внимание обучающихся путем постановки проблемных вопросов, поощрять дискуссию.

Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть того или иного явления, или процессов, выводы и практические рекомендации.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает преподаватель, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями

«важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, необходимо использовать не только основную литературу, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал преподаватель. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Тематика лекций дается в рабочей программе дисциплины.

### **3. Методические указания обучающимся по подготовке к практическим и лабораторным занятиям.**

На практических и лабораторных занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике семинарских занятий.

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

1. Ознакомление с планом практического и лабораторного занятия, который отражает содержание предложенной темы;

2. Проработать конспект лекций;

3. Прочитать основную и дополнительную литературу.

В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов отношение к конкретной проблеме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса;

4. Ответить на вопросы плана практического занятия;

5. Проработать тестовые задания и задачи;

6. Ответить на вопросы плана лабораторного занятия;

7. При затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

Результат такой работы должен проявиться в способности студента свободно ответить на теоретические вопросы практикума, выступать и участвовать в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильно выполнять практические задания и иные задания, которые даются в фонде оценочных средств дисциплины.

### **4. Методические указания обучающимся по организации самостоятельной работы.**

Цель организации самостоятельной работы по дисциплине «Теоретическая



**механика»** - это углубление и расширение знаний в области строительных материалов; формирование навыка и интереса к самостоятельной познавательной деятельности.

Самостоятельная работа обучающихся является важнейшим видом освоения содержания дисциплины, подготовки к практическим занятиям и к контрольной работе. Сюда же относятся и самостоятельное углубленное изучение тем дисциплины. Самостоятельная работа представляет собой постоянно действующую систему, основу образовательного процесса и носит исследовательский характер, что послужит в будущем основанием для написания выпускной квалификационной работы, практического применения полученных знаний.

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению, с учетом потребностей и возможностей личности.

Правильная организация самостоятельных учебных занятий, их систематичность, целесообразное планирование рабочего времени позволяет студентам развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивать высокий уровень успеваемости в период обучения, получить навыки повышения профессионального уровня.

Подготовка к практическому занятию включает, кроме проработки конспекта и презентации лекции, поиск литературы (по рекомендованным спискам и самостоятельно), подготовку заготовок для выступлений по вопросам, выносимым для обсуждения по конкретной теме. Такие заготовки могут включать цитаты, факты, сопоставление различных позиций, собственные мысли. Если проблема заинтересовала обучающегося, он может подготовить презентацию или доклад и выступить с ним на практическом занятии. Практическое занятие - это, прежде всего, дискуссия, обсуждение конкретной ситуации, то есть предполагает умение внимательно слушать членов малой группы и модератора, а также стараться высказать свое мнение, высказывать собственные идеи и предложения, уточнять задавать вопросы коллегам по обсуждению.

При необходимости можно обратиться за консультацией и методической помощью к преподавателю.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий - на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания - на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Виды СРС и критерии оценок

(по балльно-рейтинговой системе ГГНТУ, СРС оценивается в 15 баллов)

1. Доклад (презентация).
2. Участие в мероприятиях.

Темы для самостоятельной работы прописаны в рабочей программе дисциплины. Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.