

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Котова Лариса Анатольевна  
Должность: Директор филиала  
Дата подписания: 26.09.2023 12:57:34  
Уникальный программный ключ:  
10730ffe6b1ed036b744b6e9d97700b86e5c04a7

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»  
Новотроицкий филиал

## Рабочая программа дисциплины (модуля)

# Теоретическая механика

Закреплена за подразделением Кафедра математики и естествознания (Новотроицкий филиал)

Направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика

Профиль Прикладная информатика в технических системах

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **1 ЗЕТ**

|                         |    |                             |
|-------------------------|----|-----------------------------|
| Часов по учебному плану | 36 | Формы контроля в семестрах: |
| в том числе:            |    | зачет 8                     |
| аудиторные занятия      | 18 |                             |
| самостоятельная работа  | 18 |                             |

### Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр<br>(<Курс>.<Семестр на<br>курсе>) | 8 (4.2) |    | Итого |    |
|---|---------|----|-------|----|
|   | 10      |    |       |    |
| Неделя                                    | УП      | РП | УП    | РП |
| Вид занятий                               | УП      | РП | УП    | РП |
| Практические                              | 18      | 18 | 18    | 18 |
| Итого ауд.                                | 18      | 18 | 18    | 18 |
| Контактная работа                         | 18      | 18 | 18    | 18 |
| Сам. работа                               | 18      | 18 | 18    | 18 |
| Итого                                     | 36      | 36 | 36    | 36 |

Программу составил(и):

*ктн, Китанов А.А.*

Рабочая программа

**Теоретическая механика**

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика (приказ от 05.03.2020 г. № 95 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

09.03.03 Прикладная информатика, 09.03.03\_23\_Прикладная информатика ПрПИВТС.rlx Прикладная информатика в технических системах, утвержденного Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" в составе соответствующей ОПОП ВО 30.11.2022, протокол № 41

Утверждена в составе ОПОП ВО:

09.03.03 Прикладная информатика, Прикладная информатика в технических системах, утвержденной Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" 30.11.2022, протокол № 41

Рабочая программа одобрена на заседании

**Кафедра математики и естествознания (Новотроицкий филиал)**

Протокол от 22.03.2023 г., №3

Руководитель подразделения к.т.н., доцент Шаповалов А.Н.

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ**

|     |  |
|-----|--|
| 1.1 | Цель: Изучение теоретической механики имеет своей целью дать студенту необходимый объём фундаментальных знаний для инженерной деятельности по направлению 15.03.01 «Технологические машины и оборудование».  |
| 1.2 | Теоретическая механика является одной из фундаментальных дисциплин, изучаемых в высшей школе. Ее понятия и законы применяются во всех технических науках. Эта дисциплина формирует необходимый объем знаний для изучения многих технических дисциплин, связанных с подготовкой специалистов, развивает у студентов навыки научного, творческого подхода к решению разнообразных технических задач. |
| 1.3 | Задачи изучения дисциплины:  |
| 1.4 | -студенты должны знать и глубоко понимать основные понятия и законы классической механики;   |
| 1.5 | -уметь на основании законов механики строить математические модели механического движения и равновесия твердых тел.  |
| 1.6 | -приобрести математические модели механического движения и равновесия твердых тел.   |
| 1.7 | -приобрести навыки аналитического мышления в применении методов теоретической механики к решению инженерных задач.   |

**2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

| Блок ОП:   |   | ФТД |
|------------|---|-----|
| <b>2.1</b> | <b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>  |     |
| 2.1.1      | Основы web-программирования   |     |
| 2.1.2      | Проектирование информационных систем  |     |
| 2.1.3      | Проектирование систем SCADA   |     |
| 2.1.4      | Управление проектами  |     |
| 2.1.5      | Программная инженерия   |     |
| 2.1.6      | Производственный менеджмент   |     |
| 2.1.7      | Технологии программирования   |     |
| 2.1.8      | Языки и среды разработки интернет-приложений  |     |
| 2.1.9      | Информационные системы и технологии   |     |
| 2.1.10     | Компьютерная графика  |     |
| 2.1.11     | Алгоритмизация и программирование   |     |
| 2.1.12     | Аналитическая геометрия и векторная алгебра   |     |
| 2.1.13     | Химия   |     |
| <b>2.2</b> | <b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b> |     |
| 2.2.1      | Учебная практика по получению первичных профессиональных умений   |     |
| 2.2.2      | Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности                  |     |
| 2.2.3      | Курсовая научно-исследовательская работа (часть 1)  |     |
| 2.2.4      | Курсовая научно-исследовательская работа (часть 2)  |     |

**3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ**

|   |
|---|
| <b>ОПК-8: Способен принимать участие в управлении проектами создания информационных систем на стадиях жизненного цикла, демонстрировать практические навыки для решения задач и реализации проектов, в области, соответствующей профилю подготовки, применять знание экономических, организационных и управленческих вопросов, таких как: управление проектами, рисками и изменениями</b> |
| <b>Знать:</b>   |
| ОПК-8-31 Основные принципы построения математических моделей механических систем; законы механики и принципы их использования в важнейших практических приложениях, в том числе: основные понятия, определения, теоремы и их следствия применительно к механическому движению, равновесию и взаимодействию материальных точек, тел и систем тел.  |
| <b>ОПК-7: Способен выбирать и применять методики проектирования и актуальные инструментальные средства, проектировать и разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения</b>   |
| <b>Знать:</b>   |
| ОПК-7-31 Основные виды движения материальных точек и тел, способы задания этих движений и определение их основных кинематических характеристик  |

|   |
|---|
| <b>ОПК-8: Способен принимать участие в управлении проектами создания информационных систем на стадиях жизненного цикла, демонстрировать практические навыки для решения задач и реализации проектов, в области, соответствующей профилю подготовки, применять знание экономических, организационных и управленческих вопросов, таких как: управление проектами, рисками и изменениями</b> |
| <b>Уметь:</b>   |
| ОПК-8-У1 Применять основные теоремы и общие принципы механики к исследованию движения материальных точек, тел и систем тел и определению основных кинематических и динамических характеристик этих движений;  |
| <b>ОПК-7: Способен выбирать и применять методики проектирования и актуальные инструментальные средства, проектировать и разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения</b>   |
| <b>Уметь:</b>   |
| ОПК-7-У1 Выполнять исследования механико-математических моделей механических систем с применением современных компьютерных и информационных технологий;   |
| <b>ОПК-8: Способен принимать участие в управлении проектами создания информационных систем на стадиях жизненного цикла, демонстрировать практические навыки для решения задач и реализации проектов, в области, соответствующей профилю подготовки, применять знание экономических, организационных и управленческих вопросов, таких как: управление проектами, рисками и изменениями</b> |
| <b>Владеть:</b>   |
| ОПК-8-В1 Методами решения инженерных задач по статическому, кинематическому и динамическому расчету элементов механизмов и машин, в том числе:<br>построения механико-математических моделей, адекватно отражающих особенности рассматриваемых задач;   |

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/   | Семестр / Курс | Часов | Формируемые индикаторы компетенций           | Литература и эл. ресурсы   | Примечание | КМ  | Выполняемые работы |
|-------------|---|----------------|-------|--|--|------------|-----|--------------------|
|             | <b>Раздел 1. Статика</b>  |                |       |  |  |            |     |                    |
| 1.1         | Предмет статики. Сила. Система сил. Распределение сил. Уравновешенная система двух сил. Аксиомы статики. Сложение параллельных сил. Пара сил. Связи и реакции связей. Проекция силы на ось и на плоскость. Момент силы относительно центра и относительно оси. Момент пары. Основная теорема статики (теорема Пуансо). Теорема Вариньона. Условия равновесия произвольной системы сил. Условия равновесия системы сходящихся сил. Условия равновесия произвольной плоской системы сил. Условия и уравнения равновесия произвольной пространственной системы. /Ср/ | 8              | 1     | ОПК-7-У1<br>ОПК-8-31<br>ОПК-8-У1<br>ОПК-8-В1 | Л1.2 Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.5Л3.1<br>Л3.2<br>Э2 Э4 Э5 Э6 |            | КМ1 | Р1                 |
| 1.2         | Разделение конструкции на подконструкции. Условие равновесия. Произвольная пространственная система сил. Условия равновесия. Аудиторная контрольная работа №1 /Пр/  | 8              | 2     | ОПК-7-У1<br>ОПК-8-31                         | Л1.1<br>Л1.2Л2.5Л3.1<br>Э2 Э4 Э6                                 |            | КМ1 | Р1,Р2              |

|                             |   |   |   |                      |  |  |     |       |  |
|-----------------------------|---|---|---|----------------------|--|--|-----|-------|--|
| 1.3                         | Система сходящихся сил. Условие равновесия. Произвольная плоская система сил. Условия равновесия. /Ср/  | 8 | 1 | ОПК-7-У1<br>ОПК-8-31 | Л1.2 Л1.3<br>Л1.4Л2.3Л3.1<br>Л3.2<br>Э5 Э6                                 |  |     |       |  |
| 1.4                         | Подготовка к практическим занятиям и контрольной работе. /Ср/   | 8 | 2 | ОПК-7-31             | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.3<br>Л2.4 Л2.5<br>Л2.6Л3.1<br>Л3.2<br>Э2 Э4 Э6 |  | КМ1 | Р1,Р2 |  |
| <b>Раздел 2. Кинематика</b> |   |   |   |                      |  |  |     |       |  |
| 2.1                         | Предмет кинематики. Кинематика точки. Способы задания движения точки. Уравнения движения, закон движения. Скорость и ускорение при различных способах задания движения точки. Вращательное движение твердого тела вокруг неподвижной оси. Скорость и ускорение точки твердого тела при его вращении вокруг неподвижной оси. Плоско-параллельное движение твердого тела. Определение плоского движения. Уравнения плоского движения тела. Скорости и ускорения точек тела при плоском движении. Теорема о проекциях скоростей двух точек тел. Мгновенный центр скоростей. Сложное движение точки. Абсолютное, относительное и переносное движения точки. Теорема о сложении ускорений. Теорема о сложении ускорений. Ускорение Кориолиса. /Пр/ | 8 | 3 | ОПК-8-В1             | Л1.2<br>Л1.4Л2.2<br>Л2.5Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э4 Э6                           |  | КМ2 | Р3    |  |
| 2.2                         | Кинематика материальной точки. Кинематика вращательного движения твердого тела вокруг закрепленной оси. Плоско-параллельное движение твердого тела. /Пр/  | 8 | 7 | ОПК-7-У1             | Л1.1 Л1.2<br>Л1.4Л2.3<br>Л2.4<br>Л2.5Л3.1<br>Л3.2<br>Э2 Э4 Э6              |  |     |       |  |
| 2.3                         | Вращение тела вокруг закрепленной точки. Сложное движение точки. Сложение движений твердого тела. Сложное движение точки. Сложение движений твердого тела. Аудиторная контрольная работа работа № 2 /Ср/  | 8 | 1 | ОПК-8-У1             | Л1.1 Л1.2<br>Л1.4Л2.3<br>Л2.4<br>Л2.5Л3.1<br>Л3.2<br>Э2 Э4 Э6              |  | КМ2 | Р3,Р4 |  |

|     |   |   |   |          |   |  |     |       |
|-----|---|---|---|----------|---|--|-----|-------|
| 2.4 | Подготовка к практическим занятиям и контрольной работе. /Ср/ | 8 | 3 | ОПК-8-31 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.4Л2.3<br>Л2.4<br>Л2.5Л3.1<br>Л3.2<br>Э2 Э4 Э6 |  | КМ2 | Р3,Р4 |
|     | <b>Раздел 3. Динамика</b>                                     |   |   |          |   |  |     |       |

|     |   |   |   |                                  |  |  |     |    |
|-----|---|---|---|----------------------------------|--|--|-----|----|
| 3.1 | <p>Предмет динамики. Законы Галилея-Ньютона. Инерциальная система отсчета. Дифференциальные уравнения движения свободной материальной точки. Две основные задачи динамики точки. Решение первой задачи. Решение второй (основной) задачи. Правила решения второй задачи динамики. Динамика относительного движения материальной точки. Понятие о механической системе. Свойства внутренних сил. Дифференциальные уравнения движения механической системы. Количество движения материальной точки и механической системы. Теорема об изменении количества движения. Закон сохранения количества движения. Теорема о движении центра масс. Закон сохранения движения центра масс. Кинетический момент. Теорема об изменении кинетического момента. Закон сохранения кинетического момента. Дифференциальное уравнение вращения твердого тела вокруг неподвижной оси. Работа силы. Потенциальное силовое поле. Потенциальная энергия. Кинетическая энергия, Теорема Кенга. Теорема об изменении кинетической энергии. Закон сохранения механической энергии. Принцип Даламбера. Метод кинетостатики. Понятие о возможных перемещениях. Принцип возможных перемещений. Общее уравнение динамики. Обобщенные координаты и обобщенные силы. Равновесие в обобщенных координатах. Уравнение Лангранжа второго рода. Правила решения задач. Динамика материальной точки. Обратная задача динамики. Динамика материальной точки.</p> | 8 | 4 | ОПК-7-31<br>ОПК-8-31<br>ОПК-8-В1 | Л1.2<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э4 Э6 |  | КМ3 | Р5 |
|-----|---|---|---|----------------------------------|--|--|-----|----|

|     |   |   |    |                                  |   |  |             |       |
|-----|---|---|----|----------------------------------|---|--|-------------|-------|
|     | Прямая задача динамики. Теорема об изменении количества движения. Теорема о движении центра масс. Теорема об изменении кинетического момента. /Пр/  |   |    |                                  |   |  |             |       |
| 3.2 | Динамика материальной точки. Обратная задача динамики. Динамика материальной точки. Прямая задача динамики. Теорема об изменении количества движения. Теорема о движении центра масс. Теорема об изменении кинетического момента. Принцип Даламбера. Уравнение Лагранжа 2-го рода (1 степень свободы). Уравнение Лагранжа 2-го рода (2 степени свободы). Свободные колебания. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Аудиторная контрольная работа №3. /Пр/ | 8 | 2  | ОПК-7-У1<br>ОПК-8-У1             | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Л3.2<br>Э2 Э4 Э6                 |  |             |       |
| 3.3 | Выполнение контрольной работы и подготовка к зачету /Ср/  | 8 | 10 | ОПК-7-У1<br>ОПК-8-31<br>ОПК-8-У1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.2<br>Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Л3.2<br>Э2 Э4 Э6 |  | КМ3,К<br>М4 | Р5,Р6 |

### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

#### 5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

| Код КМ | Контрольное мероприятие          | Проверяемые индикаторы компетенций | Вопросы для подготовки   |
|--------|----------------------------------|------------------------------------|--|
| КМ1    | Аудиторная контрольная работа №1 | ОПК-8-В1;ОПК-8-31;ОПК-7-31         | <p>Теоретические вопросы к контрольной работе №1</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные задачи статики.</li> <li>2. Приведение системы сходящихся сил к равнодействующей. Условия равновесия системы сходящихся сил.</li> <li>3. Момент силы и системы сил относительно точки.</li> <li>4. Момент силы и системы сил относительно оси.</li> <li>5. Определение реакций опор твердого тела (плоская система сил)</li> <li>6. Определение реакций опор твердого тела (пространственная система сил)</li> <li>7. Свойства пар. Равновесие системы пар.</li> <li>8. Параллельный перенос сил.</li> </ol> <p>Практические задания к контрольной работе:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определение реакций опор твердого тела (плоская система сил)</li> <li>2. Определение реакций опор твердого тела (пространственная система сил)</li> </ol> |

|     |                                  |                            |  |
|-----|----------------------------------|----------------------------|--|
| КМ2 | Аудиторная контрольная работа №2 | ОПК-8-В1;ОПК-8-31;ОПК-7-У1 | <p>Теоретические вопросы к контрольной работе №2</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Объекты кинематики.</li> <li>2. Равновесие при наличии трения скольжения</li> <li>3. Равновесие при наличии трения качения</li> <li>4. Векторный способ задания движения. Траектория, скорость, ускорение.</li> <li>5. Задание движения методом декартовых координат. Траектория, скорость, ускорение.</li> <li>6. Естественный способ задания движения. Скорость. Касательное и нормальное ускорение.</li> <li>7. Поступательное движение твердого тела.</li> <li>8. Вращение твердого тела вокруг закрепленной оси. Угловая скорость. Угловое ускорение.</li> <li>9. Плоско-параллельное движение тела. Скорость. Мгновенный центр скоростей. Ускорение.</li> <li>10. Сложное движение точки. Законы сложения скорости и ускорений.</li> </ol> <p>Практические задания к контрольной работе:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Найти уравнение траектории точки; для момента времени <math>t_1</math> определить скорость и ускорение точки, а также ее касательное и нормальное ускорения и радиус кривизны в соответствующей точке траектории.</li> <li>2. Найти абсолютную скорость и абсолютное ускорение точки М в момент времени <math>t_1</math>.</li> </ol> |
| КМ3 | Аудиторная контрольная работа №3 | ОПК-8-31;ОПК-7-31          | <p>Теоретические вопросы к контрольной работе №3</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Применение теоремы об изменении кинетического момента к определению угловой скорости твердого тела.</li> <li>2. Применение теоремы об изменении кинетической энергии к исследованию движения механической системы.</li> <li>3. Применение принципа Даламбера к определению реакций связей.</li> <li>4. Применение к исследованию движения механической системы с одной степенью свободы уравнений Лагранжа 2-го рода.</li> </ol> <p>Практические задания к контрольной работе:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Динамика материальной точки.</li> <li>2. Применение теоремы об изменении кинетического момента к определению угловой скорости твердого тела.</li> <li>3. Применение теоремы об изменении кинетической энергии к исследованию движения механической системы.</li> <li>4. Применение принципа Даламбера к определению реакций связей.</li> <li>5. Применение к исследованию движения механической системы с одной степенью свободы уравнений Лагранжа 2-го рода.</li> </ol>  |

|     |        |                   |   |
|-----|--------|-------------------|---|
| КМ4 | Зачет. | ОПК-8-В1;ОПК-7-У1 | <p>Теоретические вопросы и практические задания билетов для проведения зачета в устной форме</p> <p>Теоретические вопросы билетов для зачета:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Введение в статику. Сила. Система сил. Равновесие абсолютно твердого тела</li> <li>2. Аксиомы статики.</li> <li>3. Активные силы и реакции связей. Простейшие случаи связей.</li> <li>4. Основные задачи статики.</li> <li>5. Приведение системы сходящихся сил к равнодействующей. Условия равновесия системы сходящихся сил.</li> <li>6. Сложение двух параллельных и анти параллельных сил.</li> <li>7. Момент силы и системы сил относительно точки.</li> <li>8. Момент силы и системы сил относительно оси.</li> <li>9. Момент пары сил.</li> <li>10. Свойства пар. Равновесие системы пар.</li> <li>11. Параллельный перенос сил.</li> <li>12. Основные теоремы статики.</li> <li>13. Пространственная система сил. Условия равновесия.</li> <li>14. Плоская система сил. Условия равновесия.</li> <li>15. Введение в кинематику. Объекты кинематики.</li> <li>16. Равновесие при наличии трения скольжения</li> <li>17. Равновесие при наличии трения качения</li> <li>18. Векторный способ задания движения. Траектория, скорость, ускорение.</li> <li>19. Задание движения методом декартовых координат. Траектория, скорость, ускорение.</li> <li>20. Естественный способ задания движения. Скорость. Касательное и нормальное ускорение.</li> <li>21. Поступательное движение твердого тела.</li> <li>22. Вращение твердого тела вокруг закрепленной оси. Угловая скорость. Угловое ускорение.</li> <li>23. Плоскопараллельное движение тела. Скорость. Мгновенный центр скоростей. Ускорение.</li> <li>24. Сложное движение точки. Законы сложения скорости и ускорений.</li> <li>25. Введение в динамику. Сила. Масса.</li> <li>26. Инерциальные системы отсчета. Законы Ньютона.</li> <li>27. Дифференциальное уравнение движения. Задачи динамики.</li> <li>28. Теоремы об изменении количества движения материальной точки и системы материальных точек.</li> <li>29. Момент количества движения материальной точки и системы материальных точек и осей.</li> <li>30. Теорема об изменении момента количества движения материальной точки и системы материальных точек.</li> <li>31. Теорема об изменении кинетической энергии.</li> <li>32. Момент инерции. Момент количества движения и вращательная кинетическая энергия твердого тела с закрепленной осью.</li> <li>33. Постановка задачи о движении несвободной материальной точки, систем материальных точек.</li> <li>34. Связи. Классификация связей.</li> <li>35. Действительные, возможные и виртуальные перемещения. Уравнение Лагранжа 1го рода.</li> <li>36. Принцип возможных перемещений.</li> <li>37. Обобщенные координаты. Обобщенные силы.</li> <li>38. Движение в неинерциальных системах отсчета.</li> <li>39. Принцип Даламбера и Даламбера-Лагранжа.</li> <li>40. Уравнение Лагранжа 2го рода</li> </ol> |
|-----|--------|-------------------|---|

**5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)**

| Код работы | Название работы | Проверяемые индикаторы компетенций | Содержание работы |
|------------|-----------------|------------------------------------|-------------------|
|------------|-----------------|------------------------------------|-------------------|

|    |  |                            |   |
|----|--|----------------------------|---|
| P1 | Контрольная работа по разделу "Статика"    | ОПК-7-31;ОПК-7-У1;ОПК-8-31 | Задача С 1 – на равновесие тела под действием произвольной плоской системы сил. При ее решении следует учесть, что натяжения обеих ветвей нити, перекинутой через блок, когда трением пренебрегают, будут одинаковыми. Уравнение моментов будут более простыми, если брать моменты относительно точки, где пересекаются линии действия двух реакций связей. При вычислении момента силы $F$ часто удобно разложить ее на составляющие $F'$ и $F''$ , для которых плечи легко определяются, и воспользоваться теоремой Вариньона.  |
| P2 | Контрольная работа по разделу "Статика"    | ОПК-8-У1;ОПК-8-31;ОПК-7-У1 | Задача С 2 – на равновесие системы тел, находящихся под действием плоской системы сил. При ее решении можно или рассмотреть сначала равновесие всей системы в целом, а затем – равновесие одного из тел системы, изобразив его отдельно, или же сразу расчленить систему и рассмотреть равновесие каждого из тел в отдельности, учтя при этом закон о равенстве действия и противодействия. В задачах, где имеется жесткая заделка, учесть, что ее реакция представляется силой, модуль и направление которой неизвестны, и парой сил, момент которой тоже неизвестен.  |
| P3 | Контрольная работа по разделу "Кинематика" | ОПК-8-У1;ОПК-7-У1          | Задача К 1 - относится к кинематике точки и решается с помощью формул, по которым определяются скорость и ускорение точки в декартовых координатах (координатный способ задания движения точки), а также формул, по которым определяются касательное и нормальное ускорения точки.  |
| P4 | Контрольная работа по разделу "Кинематика" | ОПК-8-В1                   | Задача К 2 - на сложное движение точки. Для ее решения воспользоваться теоремами о сложении скоростей и о сложении ускорений. Прежде чем производить все расчеты, следует по условиям задачи определить, где находится точка $M$ на пластине в момент времени $t_1 = t_0$ , и изобразить точку именно в этом положении (а не в произвольном, показанном на рисунках к задаче).  |
| P5 | Контрольная работа по разделу "Динамика"   | ОПК-8-31;ОПК-7-У1;ОПК-7-31 | Задача Д 1 - на интегрирование дифференциальных уравнений движения точки (решение основной задачи динамики). Решение задачи разбивается на две части.<br>Сначала нужно составить и проинтегрировать методом разделения переменных дифференциальное уравнение движения точки (груза) на участке АВ, учтя начальные условия.<br>Затем, зная время движения груза на участке АВ или длину этого участка, определить скорость груза в точке В. Эта скорость будет начальной для движения груза на участке ВС. После этого нужно составить и проинтегрировать дифференциальное уравнение движения груза на участке ВС тоже с учетом начальных условий, ведя отсчет времени от момента, когда груз находится в точке В, и полагая в этот момент $t=0$ . При интегрировании уравнения движения на участке АВ в случае, когда задана длина $L$ участка, целесообразно перейти к переменному $x$ . |
| P6 | Контрольная работа по разделу "Динамика"   | ОПК-8-В1;ОПК-8-У1;ОПК-8-31 | Задача Д 2 - охватывает одновременно темы относительное движение и колебания материальной точки. Сначала нужно составить дифференциальное уравнение относительного движения (по отношению к лифту) рассматриваемого в задаче груза, для чего присоединить к действующим силам переносную силу инерции. При этом заменить подвеску одной пружиной с жесткостью, эквивалентной жесткости подвески. Затем проинтегрировать полученное линейное дифференциальное уравнение 2-го порядка, учтя начальные условия.  |

**5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)**

Текущий контроль результатов освоения УД в соответствии с рабочей про-граммой и календарно-тематическим планом происходит при использовании следующих обязательных форм контроля:

- 1). Выполнение домашней работы;
- 2). Выполнение контрольных работ в письменной форме по билетам.

Ниже представлен образец билета для контрольной работы.

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «МИСиС»

Новотроицкий филиал

Кафедра металлургических технологий и оборудования

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 1

БИЛЕТ № 0

Дисциплина Теоретическая механика

Направление 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

Форма обучения заочная

Форма проведения контрольной работы: Письменная

Вариант 1

1 Груз весом  $G = 3000$  Н поднимается вверх лебедкой D посредством троса, перекинутого через блок A, который крепится к вертикальной стенке двумя стержнями AB и AC. Определить усилия в стержнях, пренебрегая весом стержней, а также размерами и трением на блоке. Известны углы:  $\angle BAC = 150$ .

2 Доказать теорему о приведении системы сил.

Составил: \_\_\_\_\_ А.А. Китанов

Зав. кафедрой МТиО \_\_\_\_\_ А.Н. Шаповалов

Дистанционно зачет проводится в LMS Canvas.

Тест содержит 35 заданий. На решение отводится 45 минут. Разрешенные попытки - две.

Образец заданий для зачета, проводимого дистанционно в LMS Canvas (УК-8.1, УК-10.3):

УК-8.1-31

Второй закон Ньютона (второй закон динамики) устанавливает зависимость между

- Силой и сообщаемым ею материальной точке ускорением
- Силой притяжения между телами и их массой
- Силой взаимодействия между телами и расстоянием между ними
- Продольной силой и относительным удлинением (укорочением) бруса

УК-8.1-У1

Максимальная дальность полета материальной точки, брошенной под углом  $\alpha$  к горизонту (без учета силы сопротивления воздуха) имеет место при

- $\alpha = \pi/4$
- $\alpha = 2\pi/3$
- $\alpha = \pi/2$
- $\alpha = \pi/3$

УК-8.1-B1

24. Какая из представленных ниже формул определяет кинетическую энергию материальной точки?

- a.  $K = mgh$
- b.  $K = ma/2$
- c.  $K = Ft$
- d.  $K = mv^2/2$

УК-10.3-31

Траектория материальной точки, брошенной под углом к горизонту, представляет собой:

- точка, на которую не действуют другие
- бесконечно малый участок, не проводящий электрический ток
- материальные точки материальная точка, находящаяся в замкнутом пространстве
- точечный заряд, окруженный изолирующей материей

УК-10.3-У1

Траектория материальной точки, брошенной под углом к горизонту, представляет собой:

- параболу с вертикальной осью симметрии
- параболу с горизонтальной осью симметрии
- гиперболу с вертикальной осью симметрии
- усеченный эллипс

УК-10.3-B1

7. Какое время понадобится камню массой 300 грамм для падения с башни высотой 20 м, если камень массой 450 грамм упал с этой башни за 2 секунды? (сопротивлением воздуха пренебречь)

- a. 4,5 секунды
- b. 6 секунд

- c. 2 секунды  
d. 3 секунды

#### 5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

Шкала оценивания знаний обучающихся во время проведения контрольных мероприятий.

Оценка «отлично» - обучающийся показывает глубокие, исчерпывающие знания в объеме пройденной программы, уверенно действует по применению полученных знаний на практике, грамотно и логически стройно излагает материал при ответе, умеет формулировать выводы из изложенного теоретического материала, знает дополнительно рекомендованную литературу.

Оценка «хорошо» - обучающийся показывает твердые и достаточно полные знания в объеме пройденной программы, допускает незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильно действует по применению знаний на практике, четко излагает материал.

Оценка «удовлетворительно» - обучающийся показывает знания в объеме пройденной программы, ответы излагает хотя и с ошибками, но уверенно исправляемыми после дополнительных и наводящих вопросов, правильно действует по применению знаний на практике;

Оценка «неудовлетворительно» - обучающийся допускает грубые ошибки в ответе, не понимает сущности излагаемого вопроса, не умеет применять знания на практике, дает неполные ответы на дополнительные и наводящие вопросы.

При оценке контрольной работы используется бинарная система, которая предусматривает следующие результаты и критерии оценивания:

«зачтено» - Домашнее задание соответствует всем предъявляемым требованиям, правильно выполнен расчет всех параметров.

«не зачтено» - Работа не соответствует большинству предъявляемых критериев, расчеты параметров проведены с ошибками.

Оценивание ответов на теоретические вопросы зачета:

«Зачет»: Обучающийся глубоко и содержательно раскрывает ответ на каждый теоретический вопрос, не допустив ошибок. Ответ носит развернутый и исчерпывающий характер. Обучающийся в целом раскрывает теоретические вопросы, однако ответ хотя бы на один из них не носит развернутого и исчерпывающего характера. Обучающийся в целом раскрывает теоретические вопросы и допускает ряд неточностей.

«Не зачет»: Обучающийся не знает ответов на поставленные теоретические вопросы.

Критерии оценки ответов на зачете, проводимом в дистанционной форме в LMS Canvas

«зачтено» 42-25 верных ответов

«не зачтено» 24 и менее верных ответов.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

|      | Авторы, составители                     | Заглавие   | Библиотека | Издательство, год, эл. адрес   |
|------|---|--|------------|--|
| Л1.1 | М.И.Бать, Г.Ю. Джанелидзе, А.С. Кельзон | Теоретическая механика в примерах и задачах  |            | СПб., , 1978,  |
| Л1.2 | Поляхов Н.Н.                            | Теоретическая механика: Учебник  |            | М: Юрайт, 2012,  |
| Л1.3 | Шинкин В.Н.                             | Теоретическая механика. Динамика и аналитическая механика: Курс лекций №1911           |            | М: ИД МИСиС, 2011, <a href="http://elibrary.misis.ru">http://elibrary.misis.ru</a> |
| Л1.4 | Шинкин В.Н.                             | Теоретическая механика. Статика металлоконструкций. Кинематика.: Учебное пособие №1937 |            | М: ИД МИСиС, 2010, <a href="http://elibrary.misis.ru">http://elibrary.misis.ru</a> |

#### 6.1.2. Дополнительная литература

|      | Авторы, составители | Заглавие                                 | Библиотека | Издательство, год, эл. адрес |
|------|---------------------|--|------------|------------------------------|
| Л2.1 | Яблонский А.А.      | Курс теоретической механики              |            | М.: Высшая школа , 2007 ,    |
| Л2.2 | Тарг С.М.           | Краткий курс теоретической механики      |            | М.: высшая шк., 2009,        |
| Л2.3 | Мещерский И.В.      | Сборник задач по теоретической механике. |            | 35-е изд. - М, 2006,         |

|      | Авторы, составители  | Заглавие   | Библиотека | Издательство, год, эл. адрес |
|------|--|--|------------|------------------------------|
| Л2.4 | Яблонский А.А.,<br>Норейко С.С. и др.;<br>под ред. Яблонского<br>А.А.М.; | Сборник задач для курсовых работ по теоретической механике |            | высш. Шк, 1985,              |
| Л2.5 | Яблонский А.А.   | Курс теоретической механики: Учебник для вузов             |            | М: Интеграл Пресс, 2007,     |
| Л2.6 | Тарг С.Н.  | Краткий курс теоретической механики: Учебник для вузов     |            | М: Высшая школа, 2008,       |

### 6.1.3. Методические разработки

|      | Авторы, составители   | Заглавие   | Библиотека | Издательство, год, эл. адрес  |
|------|---|--|------------|---|
| Л3.1 | Степыко Т.В.  | Теоретическая механика: Метод.рекомендации   |            | Новотроицк, 2008,   |
| Л3.2 | Ю. Д. Карышев, Л.В. Кудюков, В.М. Трухман, В.П. Червинский. | Задания для выполнения контрольных работ по теоретической механике студентами заочной формы обучения : учебно-методическое пособие |            | Самара, Самарский институт инженеров железнодорожного транспорта, 2000, |

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

|    |  |                       |
|----|--|-----------------------|
| Э1 | Федеральный портал «Российское образование» [Электронный ресурс] | http://edu.ru         |
| Э2 | Открытое образование [Электронный ресурс]                        | http://openedu.ru     |
| Э3 | Российская государственная библиотека [Электронный ресурс]       | http://www.rsl.ru     |
| Э4 | НЭБ НИТУ "МИСиС"   | www.elibrary.misis.ru |
| Э5 | Российская научная электронная библиотека                        | www.elibrary.ru       |
| Э6 | Сайт НФ НИТУ "МИСиС"   | www.nf.misis.ru       |

### 6.3 Перечень программного обеспечения

|     |   |
|-----|---|
| П.1 | Антивирус Kaspersky Endpoint Security для бизнеса-Расширенный Rus Edition 150 -249 Node 1y EDU RNW Lic. |
| П.2 | Microsoft Office Professional Plus 2013 Russian OLP NL AcademicEdition;                                 |
| П.3 | Браузер Google Chrome   |

### 6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

| Ауд. | Назначение   | Оснащение   |
|------|--|---|
| 234  | Учебная аудитория для занятий лекционного типа, практических занятий | Комплект учебной мебели на 44 мест для обучающихся, 1 стационарный компьютер для преподавателя с выходом в интернет, проектор, экран настенный, колонки, доска аудиторная меловая, веб камера, лицензионные программы MS Office, MS Teams, антивирус Dr.Web.  |
| 233  | Учебная лаборатория "Прикладная механика" "Техническая механика"     | Комплект учебной мебели на 20 мест для обучающихся, установка для определения главных напряжений при кручении и совместном действии изгиба и кручения, установка для определения критической силы для сжатого стержня большой гибкости, установка для определения линейных и угловых перемещений поперечных сечений статически определимой балки, установка для определения модуля сдвига при кручении, установка для определения модуля сдвига при кручении и главных напряжений при кручении и при совместном действии изгиба и кручения, установка для определения опорных реакций балок, установка для определения прогибов при косом изгибе, учебная лаборатория "Кругильно-разрывная машина". |

|     |  |  |
|-----|--|--|
| 211 | Учебная аудитория для занятий лекционного типа, практических занятий | Комплект учебной мебели на 44 мест для обучающихся, 1 стационарный компьютер для преподавателя с выходом в интернет, проектор, экран настенный, доска аудиторная меловая, веб камера, колонки, лицензионные программы MS Office, MS Teams, антивирус Dr.Web. |
|-----|--|--|

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Освоение дисциплины предполагает как проведение традиционных аудиторных занятий, так и работу в электронной информационно-образовательной среде НИТУ «МИСиС» (ЭИОС), частью которой непосредственно предназначенной для осуществления образовательного процесса является Электронный образовательный ресурс LMS Canvas. Он доступен по URL адресу <https://lms.misis.ru/enroll/YFEXLE> и позволяет использовать специальный контент и элементы электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. LMS Canvas используется преимущественно для асинхронного взаимодействия между участниками образовательного процесса посредством сети «Интернет».

Чтобы эффективно использовать возможности LMS Canvas, а соответственно и успешно освоить дисциплину, нужно:

1) зарегистрироваться на курс. Для этого нужно перейти по ссылке ... Логин и пароль совпадает с логином и паролем от личного кабинета НИТУ МИСиС;

2) в рубрике «В начало» ознакомиться с содержанием курса, вопросами для самостоятельной подготовки, условиями допуска к аттестации, формой промежуточной аттестации (зачет/экзамен), критериями оценивания и др.;

3) в рубрике «Модули», заходя в соответствующие разделы изучать учебные материалы, размещенные преподавателем. В т.ч. пользоваться литературой, рекомендованной преподавателем, переходя по ссылкам;

4) в рубрике «Библиотека» возможно подбирать для выполнения письменных работ (контрольные, домашние работы, курсовые работы/проекты) литературу, размещенную в ЭБС НИТУ «МИСиС»;

5) в рубрике «Задания» нужно ознакомиться с содержанием задания к письменной работе, сроками сдачи, критериями оценки. В установленные сроки выполнить работу(ы), подгрузить здесь же для проверки. Удобно называть файл работы следующим образом (название предмета (сокращенно), группа, ФИО, дата актуализации (при повторном размещении)). Например, Теоретическая механика\_Иванов\_И.И.\_БТМО-21\_20.11.2022. Если работа содержит рисунки, формулы, то с целью сохранения форматирования ее нужно подгружать в pdf формате.

Работа, подгружаемая для проверки, должна:

- содержать все структурные элементы: титульный лист, введение, основную часть, заключение, список источников, приложения (при необходимости);

- быть оформлена в соответствии с требованиями.

Преподаватель в течение установленного срока (не более десяти дней) проверяет работу и размещает в комментариях к заданию рецензию. В ней он указывает как положительные стороны работы, так замечания. При наличии в рецензии замечаний и рекомендаций, нужно внести поправки в работу, подгрузить ее заново для повторной проверки. При этом важно следить за сроками, в течение которых должно быть выполнено задание. При нарушении сроков, указанных преподавателем возможность подгрузить работу остается, но система выводит сообщение о нарушении сроков. По окончании семестра подгрузить работу не получится;

6) в рубрике «Тесты» пройти тестовые задания, освоив соответствующий материал, размещенный в рубрике «Модули»;

7) в рубрике «Оценки» отслеживать свою успеваемость;

8) в рубрике «Объявления» читать объявления, размещаемые преподавателем, давать обратную связь;

9) в рубрике «Обсуждения» создавать обсуждения и участвовать в них (обсуждаются общие моменты, вызывающие вопросы у большинства группы). Данная рубрика также может быть использована для взаимной проверки;

10) проявлять регулярную активность на курсе.

Преимущественно для синхронного взаимодействия между участниками образовательного процесса посредством сети «Интернет» используется Microsoft Teams (MS Teams). Чтобы полноценно использовать его возможности нужно установить приложение MS Teams на персональный компьютер и телефон. Старостам нужно создать группу в MS Teams.

Участие в группе позволяет:

- слушать лекции;

- работать на практических занятиях;

- быть на связи с преподавателем, задавая ему вопросы или отвечая на его вопросы в общем чате группы в рабочее время с 9.00 до 17.00;

- осуществлять совместную работу над документами (вкладка «Файлы»).

При проведении занятий в дистанционном синхронном формате нужно всегда работать с включенной камерой.

Исключение – если преподаватель попросит отключить камеры и микрофоны в связи с большими помехами. На аватарках должны быть исключительно деловые фото.

При проведении лекционно-практических занятий ведется запись. Это дает возможность просмотра занятия в случае невозможности присутствия на нем или при необходимости вновь обратиться к материалу и заново его просмотреть.