

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Нижегородский государственный технический университет  
им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ)

## Институт транспортных систем (ИТС)

## УТВЕРЖДАЮ

Директор института:

\_\_\_\_\_подпись \_\_\_\_\_ФИО  
“ 24 ” апреля 2025 г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

## Б1.Б.11 Теоретическая механика

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки специалистов

## Направление подготовки: 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства»

(код и наименование направления подготовки, специальности)

## Направленность: «Автомобили и тракторы»

*(наименование профиля, программы магистратуры, специализации)*

### Форма обучения: очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Год начала подготовки: 2025

Выпускающая кафедра: АиТ

Кафедра-разработчик ТиПМ

Объем дисциплины: 180/5

### Промежуточная аттестация: экзамен (2 сем)

экзамен, зачет с оценкой, зачет

Разработчик: Ершов Николай Владимирович, к.т.н., доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

Нижний Новгород, 2025

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки : 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства», утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 11.08.2020 №935, на основании учебного плана, принятого УМС НГТУ протокол от 12.12.2024 №5.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры 07.03.2025, протокол №4.

Зав. кафедрой: к.т.н., доцент, Хазова В.И.

---

(подпись)

Программа рекомендована к утверждению ученым советом ИТС, 24.04.2025, протокол №9

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ, регистрационный № 23.05.01-Т-11.

Начальник МО

---

Севрюкова Е.Г.

(подпись)

Заведующая отделом комплектования НТБ

---

Кабанина Н.И.

(подпись)

## СОДЕРЖАНИЕ

|  |    |
|--|----|
| 1. Цель и задачи освоения дисциплины .....   | 4  |
| 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....   | 4  |
| 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины .....                                    | 5  |
| 4. Структура и содержание дисциплины   | 8  |
| 5. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины                          | 14 |
| 6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.....   | 17 |
| 7. Информационное обеспечение дисциплины .....   | 17 |
| 8. Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ.....  | 19 |
| 9. Материально-техническое обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине..... | 20 |
| 10. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины.....  | 21 |
| 11. Оценочные средства для контроля освоения дисциплины.....   | 23 |

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**1.1. Целью (целями) освоения дисциплины** является формирование целостного представления о общих законах движения и взаимодействия материальных тел, необходимого при решении профессиональных задач в области научно-исследовательской, производственно-технологической и проектной деятельности

#### **1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля):**

- умение изучать и анализировать механические взаимодействия различных тел;
- готовность студентов применять знания теоретической механики, при практических и теоретических исследованиях в науке и технике.

### **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Учебная дисциплина (модуль) «Теоретическая механика» включена в обязательный перечень дисциплин в рамках базовой части Блока 1, установленного ФГОС ВО, и является обязательной для всех профилей направления подготовки 23.05.01.

Дисциплина основывается на базовых знаниях, полученных студентами при изучении физики и математики в курсе средней школы. Для усвоения дисциплины студент должен понимать физические явления и иметь навыки решения простейших расчетных задач.

Дисциплина «Теоретическая механика» является основополагающей для изучения ряда общенациональных и специальных дисциплин: техническая механика, сопротивление материалов.

Особенностью дисциплины является выполнение расчетных работ, которые дают студентам представления о простейших механизмах и позволяют приобрести умения проводить анализ их работы.

Для повышения познавательной активности студентов, в расчетные работы введены элементы первичных навыков исследования:

- самостоятельное формирование расчетной схемы;
- выбор и обоснование хода расчета реакций связей.

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

### **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Таблица 1- Формирование компетенций дисциплинами

**ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП**

**Таблица 2- Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения**

| Код и наименование компетенции   | Код и наименование индикатора достижения компетенции  | Планируемые результаты обучения по дисциплине   |  |  | Оценочные средства   |  |
|--|---|---|--|--|--|--|
|  |   |   | Текущего контроля  | Промежуточной аттестации   |  |  |
| ОПК-1 – способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей | ИОПК-1.1. Осуществляет постановку и решение инженерных и научно-технических задач в сфере разработки перспективных наземных транспортно-технологических средств | <p><b>Знать:</b><br/>-основные понятия и определения, аксиомы, теоремы и законы статики и кинематики, область их применения для основных используемых при изучении статики и кинематики моделей, основные понятия, определения, аксиомы, теоремы и законы динамики, область их применения для основных используемых при изучении динамики моделей</p> | <p><b>Уметь:</b><br/>-выполнять расчеты состояния равновесия твердых тел и конструкций, кинематических параметров для различных случаев движения твердых тел, динамики материальной точки, абсолютно твердого тела, механической системы</p> | <p><b>Владеть:</b><br/>-навыками самостоятельной работы в области решения инженерных задач на основе применения аксиом и теорем статики и кинематики, теорем и законов сохранения количества движения, момента количества движения, механической энергии</p> | <p>- Контрольные вопросы по изученным темам<br/>- Задания к письменным контрольным работам по разделам</p> | <p>Билеты для письменного экзамена</p> |

| Код и наименование компетенции   | Код и наименование индикатора достижения компетенции  | Планируемые результаты обучения по дисциплине  |  |   | Оценочные средства   |   |
|--|---|--|--|---|--|---|
|  |   |  |  |   | Текущего контроля  | Промежуточной аттестации  |
| ОПК-4 – способен проводить исследования, организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность при решении инженерных и научно-технических задач, включающих планирование и постановку сложного эксперимента, критическую оценку и интерпретацию результатов | ИОПК-4.1. Проводит научно-технические исследования при решении задач проектирования транспортно-технологических машин и комплексов. | <p><b>Знать:</b><br/>           - основные физические законы в области теоретической механики, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности;</p> | <p><b>Уметь:</b><br/>           - использовать законы теоретической механики для решения практических задач профессиональной деятельности;</p> | <p><b>Владеть:</b><br/>           - навыками описания физических явлений и решения типовых общесинженерных задач профессиональной деятельности.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Контрольные вопросы по изученным темам</li> <li>- Задания к письменным контрольным работам по разделам</li> </ul> | <p>Билеты для письменного экзамена</p> <p>Вопросы для устного собеседования на экзамене</p> |

## 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов, распределение часов по видам работ семестрам представлено в таблице 3.

**Таблица 3 -Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам**  
Числа в таблице берутся из плана

| Вид учебной работы  | Трудоёмкость в час |  |
|---|--------------------|--|
|   | Всего<br>час.      | В т.ч. по семестрам<br>2 сем                     |
| <b>Формат изучения дисциплины</b>   |                    | с использованием элементов электронного обучения |
| <b>Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану</b>  | <b>180 / 5</b>     | <b>180 / 5</b>                                   |
| <b>1. Контактная работа:</b>  | <b>75</b>          | <b>75</b>  |
| <b>1.1.Аудиторная работа, в том числе:</b>  | <b>68</b>          | <b>68</b>  |
| занятия лекционного типа (Л)  | 34                 | 34   |
| практические занятия (ПЗ)   | 34                 | 34   |
| <b>1.2.Внеаудиторная, в том числе</b>   | <b>7</b>           | <b>7</b>   |
| текущий контроль, консультации по дисциплине  | 4                  | 4  |
| контактная работа на промежуточном контроле (КРА)   | 3                  | 3  |
| <b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>  | <b>69</b>          | <b>69</b>  |
| расчёто-графическая работа (РГР) (подготовка)   | 10                 | 10   |
| самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий) | 59                 | 59   |
| <b>Подготовка к экзамену</b>  | <b>36</b>          | <b>36</b>  |

## 4.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Таблица 4 - Содержание дисциплины, структурированное по темам

| Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций | Наименование разделов, тем  | Виды учебной работы |                          |                           |   | Вид СРС                               | Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий <sup>12</sup> | Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) <sup>13</sup> | Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) <sup>14</sup> |  |  |  |  |
|---|---|---------------------|--------------------------|---------------------------|---|---------------------------------------|---|--|---|--|--|--|--|
|   |   | Контактная работа   |                          |                           | Самостоятельная работа студентов (СРС), час |                                       |   |  |   |  |  |  |  |
|   |   | Лекции, час         | Лабораторные работы, час | Практические занятия, час |   |                                       |   |  |   |  |  |  |  |
| <b>ВТОРОЙ СЕМЕСТР</b>   |   |                     |                          |                           |   |                                       |   |  |   |  |  |  |  |
| ОПК-1<br>ИОПК-1.1   | <b>Раздел 1 Статика</b>   |                     |                          |                           |   |                                       |   |  |   |  |  |  |  |
|   | <b>Тема 1.1</b> Аксиомы статики. Связи и реакции связей. Система сходящихся сил.  | 2                   |                          |                           | 2   | подготовка к практике<br>[1.1], [2.1] | тесты   |  |   |  |  |  |  |
|   | <b>Практическое занятие №1</b><br>Определение реакций опор твердого тела, под действием плоской и пространственной системы сходящихся сил |                     |                          | 2                         | 2   |                                       | индивидуальное задание  |  |   |  |  |  |  |
|   | <b>Тема 1.2</b> Момент силы относительно центра. Распределенная нагрузка. Теория пар сил.   | 2                   |                          |                           | 2   | подготовка к практике<br>[1.2], [2.1] | тесты   |  |   |  |  |  |  |
|   | <b>Практическое занятие №2</b><br>Равновесие рычага.  |                     |                          | 2                         | 2   |                                       | индивидуальное задание  |  |   |  |  |  |  |
| ОПК-4<br>ИОПК-4.1   | <b>Тема 1.3</b> Теорема Пуансо. Условия равновесия произвольной плоской системы сил. Статически определимые и неопределенные задачи.      | 2                   |                          |                           | 2   | подготовка к практике<br>[1.1], [2.1] | индивидуальное задание  |  |   |  |  |  |  |

| Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций | Наименование разделов, тем  | Виды учебной работы |                          |                           |   | Вид СРС   | Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий <sup>12</sup> | Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) <sup>13</sup> | Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) <sup>14</sup> |  |  |  |  |
|---|---|---------------------|--------------------------|---------------------------|---|---|---|--|---|--|--|--|--|
|   |   | Контактная работа   |                          |                           | Самостоятельная работа студентов (СРС), час |   |   |  |   |  |  |  |  |
|   |   | Лекции, час         | Лабораторные работы, час | Практические занятия, час |   |   |   |  |   |  |  |  |  |
|   | <b>Практическое занятие №3</b><br>Определение реакций опор тела под действием произвольной плоской системы сил.                     |                     |                          | 2                         | 2   | выполнение задачи 1 в РТ1<br>[1.2], [3.1], [3.2], [3.6] | Рабочая тетрадь №1  |  |   |  |  |  |  |
|   | <b>Тема 1.4</b> Пространственная система сил. Момент силы относительно оси. Условия равновесия.                                     | 2                   |                          |                           | 2   | подготовка к лекции<br>[1.1], [2.2]                     | тесты   |  |   |  |  |  |  |
|   | <b>Практическое занятие №4</b><br>Определение реакций опор тела под действием произвольной пространственной системы сил.            |                     |                          | 2                         | 2   | выполнение задачи 3 в РТ1<br>[1.2], [3.1], [3.2], [3.6] | Рабочая тетрадь №1  |  |   |  |  |  |  |
|   | <b>Тема 1.5</b> Трение в покое. Трение скольжения, трение при качении   | 2                   |                          |                           | 2   | подготовка к лекции<br>[1.1], [2.2]                     | тесты   |  |   |  |  |  |  |
|   | <b>Практическое занятие №5</b><br>Определение реакций опор тела под действием произвольной плоской системы сил с учетом сил трения. |                     |                          | 2                         | 2   | подготовка к практике<br>[1.1], [2.1]                   | индивидуальное задание  |  |   |  |  |  |  |
|   | <b>Тема 1.6</b> Центр параллельных сил. Центр тяжести.  | 1                   |                          |                           | 2   | подготовка к лекции<br>[1.1], [2.2]                     | тесты   |  |   |  |  |  |  |
|   | <b>Практическое занятие №6</b><br>Определение положения центра тяжести однородных тел.  |                     |                          | 1                         | 1   | подготовка к практике<br>[1.1], [2.1]                   | индивидуальное задание  |  |   |  |  |  |  |
|   | <b>Итого по 1 разделу</b>   | <b>11</b>           |                          | <b>11</b>                 | <b>23</b>                                   |   |   |  |   |  |  |  |  |
| ОПК-1   | <b>Раздел 2 Кинематика</b>  |                     |                          |                           |   |   |   |  |   |  |  |  |  |

| Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций | Наименование разделов, тем   | Виды учебной работы |                          |                           |   | Вид СРС                                       | Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий <sup>12</sup> | Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) <sup>13</sup> | Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) <sup>14</sup> |  |  |  |  |
|---|--|---------------------|--------------------------|---------------------------|---|---|---|--|---|--|--|--|--|
|   |  | Контактная работа   |                          |                           | Самостоятельная работа студентов (СРС), час |   |   |  |   |  |  |  |  |
|   |  | Лекции, час         | Лабораторные работы, час | Практические занятия, час |   |   |   |  |   |  |  |  |  |
| ИОПК-1.1<br><br>ОПК-4<br>ИОПК-4.1   | <b>Тема 2.1</b> Кинематика точки. Способы задания движения точки.  | 2                   |                          |                           | 2   |   | тесты   |  |   |  |  |  |  |
|   | <b>Практическое занятие №7</b><br>Определение и построение траекторий движущейся точки.  |                     |                          | 2                         | 2   | подготовка к практике [1.1], [2.1]            | индивидуальное задание  |  |   |  |  |  |  |
|   | <b>Тема 2.2</b> Определение скоростей и ускорений точки, при различных способах задания движения.                                    | 2                   |                          |                           | 2   | подготовка к практике [1.1], [2.1]            | индивидуальное задание  |  |   |  |  |  |  |
|   | <b>Практическое занятие №8</b><br>Определение и построение векторов скоростей и ускорений движущейся точки.                          |                     |                          | 2                         | 2   | выполнение задачи 1 в РТ2 [1.2], [3.1], [3.6] | Рабочая тетрадь №2  |  |   |  |  |  |  |
|   | <b>Тема 2.3</b> Поступательное движение твердого тела.   | 1                   |                          |                           | 1   | подготовка к лекции [1.1], [2.2]              | тесты   |  |   |  |  |  |  |
|   | <b>Тема 2.4</b> Вращательное движение твердого тела. Угловая скорость, угловое ускорение вращения.                                   | 2                   |                          |                           | 2   | подготовка к лекции [1.1], [2.2]              | тесты   |  |   |  |  |  |  |
|   | <b>Практическое занятие №9</b><br>Определение кинематических параметров вращения твердого тела. Связь линейных и угловых параметров. |                     |                          | 3                         | 3   | подготовка к практике [1.1], [2.1]            | индивидуальное задание  |  |   |  |  |  |  |

| Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций | Наименование разделов, тем  | Виды учебной работы |                          |                           |   | Вид СРС                                       | Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий <sup>12</sup> | Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) <sup>13</sup> | Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) <sup>14</sup> |  |  |  |  |
|---|---|---------------------|--------------------------|---------------------------|---|---|---|--|---|--|--|--|--|
|   |   | Контактная работа   |                          |                           | Самостоятельная работа студентов (СРС), час |   |   |  |   |  |  |  |  |
|   |   | Лекции, час         | Лабораторные работы, час | Практические занятия, час |   |   |   |  |   |  |  |  |  |
|   | <b>Тема 2.5</b> Плоское движение твердого тела. Закон движения. Методы определения скоростей точек плоского механизма. Метод полюса, мгновенный центр скоростей.. | 2                   |                          |                           | 2   | подготовка к лекции [1.1], [2.2]              | тесты   |  |   |  |  |  |  |
|   | <b>Практическое занятие №10</b><br>Определение кинематических характеристик плоского механизма.   |                     |                          | 4                         | 4   | выполнение задачи 2 в РТ2 [1.2], [3.1], [3.6] | Рабочая тетрадь №2  |  |   |  |  |  |  |
|   | <b>Тема 2.6</b> Методы определения ускорений точек плоского механизма. Метод полюса, мгновенный центр ускорений.  | 2                   |                          |                           | 2   | подготовка к лекции [1.1], [2.2]              | тесты   |  |   |  |  |  |  |
|   | <b>Итого по 2 разделу</b>   | 11                  |                          | 11                        | 22  |   |   |  |   |  |  |  |  |
| ОПК-1<br>ИОПК-1.1   | <b>Раздел 3 Динамика</b>  |                     |                          |                           |   |   |   |  |   |  |  |  |  |
|   | <b>Тема 3.1</b> Задачи и законы динамики.   | 2                   |                          |                           | 2   |   | тесты   |  |   |  |  |  |  |
|   | <b>Тема 3.2</b> Динамика материальной точки. Дифференциальные уравнения движения. Принцип Даламбера. Закон относительного движения.                               | 2                   |                          |                           | 2   | подготовка к лекции [1.1], [2.3]              | тесты   |  |   |  |  |  |  |
|   | <b>Практическое занятие №11</b><br>Прямая и обратная задачи динамики точки.   |                     |                          | 2                         | 2   | подготовка к практике [1.1], [2.1]            | индивидуальное задание  |  |   |  |  |  |  |
| ОПК-4<br>ИОПК-4.1   |   |                     |                          |                           |   |   |   |  |   |  |  |  |  |

| Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций | Наименование разделов, тем   | Виды учебной работы |                          |                           |   | Вид СРС  | Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий <sup>12</sup> | Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) <sup>13</sup> | Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) <sup>14</sup> |  |  |  |  |
|---|--|---------------------|--------------------------|---------------------------|---|--|---|--|---|--|--|--|--|
|   |  | Контактная работа   |                          |                           | Самостоятельная работа студентов (СРС), час |  |   |  |   |  |  |  |  |
|   |  | Лекции, час         | Лабораторные работы, час | Практические занятия, час |   |  |   |  |   |  |  |  |  |
|   | <b>Тема 3.3</b> Теоремы динамики точки. Количество движения, кинетическая энергия точки.                                     | 2                   |                          |                           | 2   | подготовка к лекции [1.1], [2.3]                         | тесты   |  |   |  |  |  |  |
|   | <b>Практическое занятие №12</b><br>Применение теорем динамики точки для определения силовых и кинематических характеристик   |                     |                          | 4                         | 4   | подготовка к практике [1.1], [2.1]                       | индивидуальное задание  |  |   |  |  |  |  |
|   | <b>Тема 1.4</b> Динамика системы материальных точек. Моменты инерции масс.   | 2                   |                          |                           | 2   | подготовка к лекции [1.1], [2.3]                         | тесты   |  |   |  |  |  |  |
|   | <b>Тема 1.5</b> Основные теоремы динамики системы.   | 4                   |                          |                           | 4   | подготовка к лекции [1.1], [2.3]                         | тесты   |  |   |  |  |  |  |
|   | <b>Практическое занятие №13</b><br>Применение теорем динамики системы для определения силовых и кинематических характеристик |                     |                          | 6                         | 6   | подготовка к практике выполнение РТЗ [3.1], [3.5], [3.6] | Рабочая тетрадь №3  |  |   |  |  |  |  |
|   | <b>Итого по 3 разделу</b>  | 12                  |                          | 12                        | 24  |  |   |  |   |  |  |  |  |
| <b>ИТОГО ЗА СЕМЕСТР</b>   |  | 34                  |                          | 34                        | 69  |  |   |  |   |  |  |  |  |
| <b>ИТОГО по дисциплине</b>  |  | 34                  |                          | 34                        | 69  |  |   |  |   |  |  |  |  |

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

Текущий контроль осуществляется по всем видам учебного процесса: тестирование по темам лекционных занятий, решение практических задач, расчетно-графические работы, контрольные работы.

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

Вопросы, индивидуальные задания и задачи представлены в методических указаниях к практическим занятиям [3.1 – 3.7], представленных в п. 6.3.

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

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине для текущего контроля в семестре (первая и вторая контрольная неделя) применяется **балльно-рейтинговая/традиционная** система контроля и оценки успеваемости студентов.

*Таблица 5 – Балльно-рейтинговая система оценивания*

| <b>Шкала оценивания</b> | <b>Экзамен</b>      |
|-------------------------|---------------------|
| <b>41-50</b>            | Отлично             |
| <b>31-40</b>            | Хорошо              |
| <b>21-30</b>            | Удовлетворительно   |
| <b>0-20</b>             | Неудовлетворительно |

При промежуточном контроле (экзамен) успеваемость студентов оценивается по четырехбалльной системе: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

**Таблица 6 - Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания**

| Код и наименование компетенции  | Код и наименование индикатора достижения компетенции  | Критерии оценивания результатов обучения  |   |   |  |
|---|---|---|---|---|--|
|   |   | Оценка «неудовлетворительно» 0-59% от max рейтинговой оценки контроля   | Оценка «удовлетворительно» 60-74% от max рейтинговой оценки контроля  | Оценка «хорошо» 75-89% от max рейтинговой оценки контроля   | Оценка «отлично» 90-100% от max рейтинговой оценки контроля  |
| <b>ОПК-1</b> Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей | ИОПК-1.1. Осуществляет постановку и решение инженерных и научно-технических задач в сфере разработки перспективных наземных транспортно-технологических средств | не знает основные понятия и определения, аксиомы, теоремы и законы статики и кинематики, область их применения для основных используемых при изучении статики и кинематики моделей; основные понятия, определения, аксиомы, теоремы и законы динамики, область их применения для основных используемых при изучении динамики моделей. | частично знает основные понятия и определения, аксиомы, теоремы и законы статики и кинематики, область их применения для основных используемых при изучении статики и кинематики моделей; основные понятия, определения, аксиомы, теоремы и законы динамики, область их применения для основных используемых при изучении динамики моделей. | хорошо знает основные понятия и определения, аксиомы, теоремы и законы статики и кинематики, область их применения для основных используемых при изучении статики и кинематики моделей; основные понятия, определения, аксиомы, теоремы и законы динамики, область их применения для основных используемых при изучении динамики моделей. | отлично знает основные понятия и определения, аксиомы, теоремы и законы статики и кинематики, область их применения для основных используемых при изучении статики и кинематики моделей; основные понятия, определения, аксиомы, теоремы и законы динамики, область их применения для основных используемых при изучении динамики моделей. |
|   |   | не способен выполнять расчеты состояния равновесия твердых тел и конструкций, кинематических параметров для различных случаев движения твердых тел, расчеты динамики материальной точки, абсолютно твердого тела, механической системы.   | способен с ошибками выполнять расчеты состояния равновесия твердых тел и конструкций, кинематических параметров для различных случаев движения твердых тел, расчеты динамики материальной точки, абсолютно твердого тела, механической системы.   | способен с незначительными недочетами выполнять расчеты состояния равновесия твердых тел и конструкций, кинематических параметров для различных случаев движения твердых тел, расчеты динамики материальной точки, абсолютно твердого тела, механической системы.   | отлично выполняет расчеты состояния равновесия твердых тел и конструкций, кинематических параметров для различных случаев движения твердых тел, расчеты динамики материальной точки, абсолютно твердого тела, механической системы.  |



## **6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1 Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда**

- 1.1. Тарг С.М. Краткий курс теоретической механики. – М.: Высшая школа, 2009.
- 1.2. Панов А.Ю., Шиберт Р.Л. Теоретическая механика в примерах расчетно-графических работ [Электронные текстовые данные]: Учеб. пособие / А.Ю. Панов, Р.Л. Шиберт; НГТУ 2020. – 98 с. им. Р.Е. Алексеева. - Н. Новгород: [Изд-во НГТУ], Библиогр: с.89
- 1.3. Никитин Н.Н. Курс теоретической механики: Учебник / Н.Н. Никитин. - 8-е изд. стер. - СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2011. - 720 с.: ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература).

### **6.2. Справочно-библиографическая литература.**

- 2.1. Мещерский И.В. Задачи по теоретической механике: Учебное пособие / И. В. Мещерский; Под ред. В..А. Пальмова, Д. Р. Меркина. - 48-е издание, стереотипное. - СПб.: Лань, 2008. - 448 с.
- 2.2 Лойцянский Л.Г., Лурье А. И. Курс теоретической механики: Учебное пособие. В 2-х т. Т.1: Статика и кинематика. - 9-е издание исправленное. и дополненное. - М.: Дрофа, 2006. - 448 с.
- 2.3 Лойцянский Л.Г., Лурье А. И. Курс теоретической механики: Учебное пособие. В 2-х т. Т.2: Динамика. - 7-е издание исправленное. и дополненное. - М.: Дрофа, 2006. - 720 с.

### **6.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям**

- 3.1. Методические рекомендации, разработанные преподавателями кафедры «ТиПМ» для обучающихся по данной дисциплине: Методические указания к выполнению расчетно-графических работ по дисциплине «Теоретическая и прикладная механика», Рабочие тетради №1-4 [http://iptm-nntu.ru/for\\_students/](http://iptm-nntu.ru/for_students/)
- 3.2 Равновесие твердых тел: Рабочая тетрадь N 1 по теоретической механике / НГТУ; Составители: А. Ю. Панов и др. - Н. Новгород: 2007. - 16 с. – 6 экз.
- 3.3 Пудовкин В.Д. Теоретическая механика. Статика твердого тела: Комплекс учебно-методических материалов. Ч.1 / В. Д. Пудовкин; НГТУ имени Р..Е. Алексеева. - Н. Новгород, 2008. - 141 с. 119 экз.
- 3.4 Пудовкин В.Д. Теоретическая механика. Кинематика точки и твердого тела: Комплекс учебно-методических материалов. Ч.2. - 128 с. - Н. Новгород, НГТУ,2009. – 115 экз.
- 3.5 Теорема об изменении кинетической энергии механической системы: Рабочая тетрадь N 3 по теоретической механике / НГТУ; Составители: А. Ю. Панов и др. - Н. Новгород, 2007. - 16 с. - 10 экз.
- 3.6 Ершов Н.В. Практикум выполнения расчетно-графических работ по разделам курса. Комплекс учебно-методических материалов по дисциплине «Теоретическая механика», НГТУ им. Р.Е. Алексеева, 2008, 52 с -100 экз.
- 3.7 Пудовкин В.Д. Теоретическая механика. Динамика системы материальных точек: Комплекс учебно-методических материалов. Ч.3. НГТУ имени Р. Е. Алексеева. - Н. Новгород: Издательство НГТУ, 2008. - 157 с. 120 экз.

## **7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Учебный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав по дисциплине определен в настоящей РПД и

подлежит обновлению при необходимости).

## **7.1. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

Перечень программных продуктов, используемых при проведении различных видов занятий по дисциплине (открытый доступ):

1. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: Справочная правовая система. - Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>.
2. Научная электронная библиотека E-LIBRARY.ru. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
3. Электронная библиотечная система Поволжского государственного университета сервиса [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elib.tolgas.ru/> - Загл. с экрана.
4. Электронно-библиотечная система Znaniум.com [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://znanium.com/>. – Загл. с экрана.
5. Открытое образование [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://openedu.ru/>. - Загл с экрана.
6. *Polpred.com. Обзор СМИ. Полнотекстовая, многоотраслевая база данных (БД)* [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://polpred.com/>. – Загл. с экрана.
7. *Базы данных Всероссийского института научной и технической информации (ВИНИТИ РАН) по естественным, точным и техническим наукам* Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.viniti.ru>. – Загл. с экрана.
8. Университетская информационная система Россия [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://uisrussia.msu.ru>. – Загл. с экрана.

## **7.2. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

**Таблица 7 - Перечень электронных библиотечных систем**

| <b>№</b> | <b>Наименование ЭБС</b> | <b>Ссылка, по которой осуществляется доступ к ЭБС</b>                     |
|----------|-------------------------|---|
| 1        | Консультант студента    | <a href="http://www.studentlibrary.ru/">http://www.studentlibrary.ru/</a> |
| 2        | Лань                    | <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>               |
| 3        | Юрайт                   | <a href="https://biblio-online.ru/">https://biblio-online.ru/</a>         |
| 4        | TNT-ebook               | <a href="https://www.tnt-ebook.ru/">https://www.tnt-ebook.ru/</a>         |

**Таблица 8 - Перечень программного обеспечения**

| <b>Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе</b>                     | <b>Программное обеспечение свободного распространения</b> |
|--|---|
| Microsoft Windows XP, Prof, S/P3 (подписка DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14)        | Open Office 4.1.1 (лицензия Apache License 2.0)           |
| Microsoft Windows 7 (подписка MSDN 4689, подписка DreamSparkPremium, договор № Tr113003 от 25.09.14) | Adobe Acrobat Reader (FreeWare)                           |
| Visual Studio 2008 (подписка DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14)                      |   |
| Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655)  |   |
| Microsoft Office (лицензия № 43178972)   |   |
| Windows XP лиц. № 65609340   |   |
| Office 2007 лиц. № 43178971  |   |
| Microsoft Windows XP Professional (лицензия № 43178980)  |   |
| MicrosoftOffice 2007 (лицензия № 44804588)   |   |
| 1С предприятие 8.1 (лицензионное соглашение  |   |

| Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе | Программное обеспечение свободного распространения |
|---|--|
| №800908353 с ЗАО «1С»)  |  |
| Adobe Design Premium CS 5.5.5 (лицензия № 65112135)                       |  |
| Dr.Web (c/н ZNFC-CR5D-5U3U-JKGP от 20.05.2024)                            |  |
| КонсультантПлюс (Договор № 28-13/16-313 от 27.12.16)                      |  |
| Техэксперт (Договор №100/860 от 22.12.2016)                               |  |

В табл. 9 указан перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ (удаленный доступ). Данный перечень подлежит обновлению в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

В данном разделе могут быть приведены ресурсы (ссылки на сайты), на которых можно найти полезную для курса информацию, в т.ч. статистические или справочные данные, учебные материалы, онлайн курсы и т.д.

**Таблица 9 - Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

| № | Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы | Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета)                  |
|---|---|---|
| 1 | База данных стандартов и регламентов РОССТАНДАРТ                            | <a href="https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts">https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts</a> |
| 2 | Электронная база избранных статей по философии                              | <a href="http://www.philosophy.ru/">http://www.philosophy.ru/</a>   |
| 3 | Единый архив экономических и социологических данных                         | <a href="http://sophist.hse.ru/data_access.shtml">http://sophist.hse.ru/data_access.shtml</a>                 |
| 4 | Базы данных Национального совета по оценочной деятельности                  | <a href="http://www.ncva.ru">http://www.ncva.ru</a>   |
| 5 | Справочная правовая система «КонсультантПлюс»                               | доступ из локальной сети  |
| 6 | Информационно-справочная система «Техэксперт»                               | доступ из локальной сети  |

## 8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В табл.10 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования. При заполнении таблицы может быть использована информация, размещенная в подразделе «Доступная среда» специализированного раздела сайта НГТУ «Сведения об образовательной организации» <https://www.nntu.ru/sveden/accenv/>

**Таблица 10 - Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ**

| № | Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ | Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования |
|---|--|---|
| 1 | ЭБС «Консультант студента»   | озвучка книг и увеличение шрифта  |
| 2 | ЭБС «Лань»   | специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации  |

| № | <b>Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ</b> | <b>Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования</b> |
|---|---|--|
|   |   |  |
| 3 | ЭБС «Юрайт»   | версия для слабовидящих  |

## **9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определен в данном разделе.

*В таблице 11 перечислены:*

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;*
- помещения для самостоятельной работы обучающихся, которые должны оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НГТУ.*

Таблица 11 - Оснащенность аудиторий и помещений для самостоятельной работы студентов по дисциплине

| <b>№</b> | <b>Наименование аудиторий и помещений для самостоятельной работы</b>  | <b>Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы</b>  | <b>Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа</b>  |
|----------|---|---|--|
| 1        | 4204<br>учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; г. Нижний Новгород, ул. Минина, 28 В | 1. Доска меловая - 1 шт.<br>2. Мультимедийный проектор Benq MX 505 - 1 шт.<br>3. Ноутбук Toshiba Satellite L40-17T (переносное оборудование из ауд. 4209) - 1 шт.<br>4. Комплект настенных плакатов<br>5. Рабочее место студента - 18 | 1. Windows 7 Starter (DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14), Windows XP, Prof, S/P3 (подписка Dream Spark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14)<br>2. Office 2007(DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14)<br>3. Dr. Web (c/н ZNFC-CR5D-5U3U-JKGП от 20.05.2024);<br>4. APM WinMashine(Ф3-649/2006) Windows server 2012 (Авторизационный номер лицензиата 91194359зze1411, Номер лицензии 61196358);<br>5. Распространяемое по свободной лицензии: T-flex docs 12 (Ознакомительная версия); ERP Галактика 7.1; МВТУ 3.7; ТехноПро 9; GPSS; PSS WORLD student version; Sci Lab 4.1.2 ;T-flex 15 Учебная версия |
| 2        | 4204а<br>учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных   | 1. Доска меловая - 1 шт.<br>2. Мультимедийный проектор Benq MX 505 - 1 шт.<br>3. Ноутбук Toshiba Satellite L40-17T (переносное оборудование из ауд. 4209) - 1 шт.<br>4. Комплект настенных плакатов                                   | 1. Windows 7 Starter (DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14), Windows XP, Prof, S/P3 (подписка Dream Spark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14)<br>2. Office 2007(DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14)  |

| № | Наименование аудиторий и помещений для самостоятельной работы  | Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы   | Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа   |
|---|--|---|--|
|   | консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; г. Нижний Новгород, ул. Минина, 28 В   | 5. Рабочее место студента - 18  | 3. Dr.Web (с/н ZNFC-CR5D-5U3U-JKGП от 20.05.2024);<br>4. APM WinMashine(Ф3-649/2006) Windows server 2012 (Авторизационный номер лицензиата 91194359zze1411, Номер лицензии 61196358);<br>5. Распространяемое по свободной лицензии: T-flex docs 12 (Ознакомительная версия); ERP Галактика 7.1; МВТУ 3.7; ТехноПро 9; GPSS; PSS WORLD student version; Sci Lab 4.1.2 ;T-flex 15 Учебная версия |
| 3 | 4207 учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; г. Нижний Новгород, ул. Минина, 28 В | 1. Доска меловая - 1 шт.<br>2.Персональные компьютеры Pentium D 935/1.5 gb/INTEL Graphics 945G/HDD 80 GB<br>3. Рабочее место студента - 12. | 1. Windows Vista home basic (DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14),<br>2. Dr.Web (с/н ZNFC-CR5D-5U3U-JKGП от 20.05.2024);<br>3. Project Expert( Регистрационный номер №18901N).<br>4. Распространяемое по свободной лицензии: Open office.  |

## 10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

### 10.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде университета (далее - ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоемкость контактной работы в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- балльно-рейтинговая технология оценивания (при наличии);
- расчетно-графическая работа;
- контрольная работа;
- тест.

По итогам текущей успеваемости студенту может быть выставлена оценка по промежуточной аттестации в соответствии за набранными за семестр баллами. Студенты,

выполнившие все обязательные виды запланированных учебных занятий, допускаются к прохождению промежуточной аттестации (экзамену).

### **10.2. Методические указания для занятий лекционного типа**

Лекционный курс включает систематизированное изложение основных вопросов плана дисциплины. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы каждой темы дисциплины (Таблица 4). Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям, расчетно-графическим работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

В ходе лекционных занятий ведется конспектирование учебного материала.

### **10.3. Методические указания по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа**

Практические занятия направлены на формирование навыков решения практических задач, применяя полученные теоретические знания, а также навыков самостоятельной работы под руководством преподавателя.

На практических занятиях проводится решение расчетных задач и упражнений в процессе проработки наиболее сложных в теоретическом плане проблем и проводятся в трех формах:

1. устный опрос студентов по конкретной тематике практического занятия;
2. решение и объяснение типовых задач по данной теме;
3. самостоятельная работа студентов с использованием учебных пособий, лекций при выполнении ими контрольных заданий.

### **10.4. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся**

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в разделе 6.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы (указано в табл. 11). В аудиториях имеется доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

### **10.5. Методические указания для выполнения контрольных работ**

При изучении курса «Теоретическая механика» проводится 3 контрольных работы (3 контрольные работы во втором семестре).

В контрольную работу № 1 входят задачи по плоской статике

В контрольную работу № 2 входят задачи по плоскому движению

В контрольную работу № 3 входит задачи по кинетической энергии системы.

## 10.6. Методические указания для выполнения РГР

Расчетно-графические работы выполняются студентами в рабочих тетрадях (РТ). Рабочие тетради РТ 1,2,3 выложены в свободном доступе на сайте НГТУ им. Р.Е. Алексеева и содержат в себе, помимо заданий, описание выполнения и перечень вопросов, на которые необходимо знать ответы для успешного выполнения работ.

## 11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости**

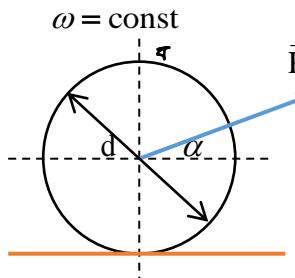
Вопросы, индивидуальные задания и задачи представлены в методических указаниях к практическим занятиям [3.1 – 3.7], представленных в п. 6.3.

*Примеры типовых заданий:*

### 11.1.1. Типовые задания к практическим (семинарским) занятиям

#### Занятие № 5

Определить силу  $\vec{P}$ , необходимую для равномерного качения катка диаметром  $d$  и весом  $\vec{Q}$  по горизонтальной плоскости. Коэффициент трения качения равен  $f_k$ , а сила  $\vec{P}$  образует с горизонтом угол  $\alpha$ .



### 11.1.2. Типовые вопросы для устного (письменного) опроса

#### ЛЕКЦИЯ № 2

**Тема 3.2 Динамика материальной точки.**

**Типовые вопросы для обсуждения на лекционных занятиях:**

1. Что характеризует касательное ускорение точки?
2. Что характеризует нормальное ускорение точки?
3. Запишите дифференциальные уравнения движения точки в декартовых осях.
4. Запишите основной закон динамики несвободной материальной точки.

### 11.1.3. Типовые тестовые задания

*. Тест первого уровня*

НГТУ им. Р.Е. Алексеева  
Кафедра «Теоретическая и  
прикладная механика»

Ф.И.О. студента \_\_\_\_\_

Курс «Теоретическая механика»  
Раздел «Кинематика».

Группа \_\_\_\_\_

Укажите номер варианта правильного ответа

Вариант 1

1. Расположите в порядке перечисления способов задания движения точки: векторный, координатный, естественный:

- 1)  $x = x(t), \quad y = y(t)$
- 2)  $S = S(t)$
- 3)  $\bar{r} = \bar{r}(t) \quad \bar{r} = \bar{r}(t)$

2. При векторном способе задания движения точки задаётся:

- 1)  $r = r(t)$
- 2)  $\bar{r} = \bar{r}(t) \quad \bar{r} = \bar{r}(t) \quad \bar{r} = \bar{r}(t) \quad \bar{r} = \bar{r}(t)$
- 3)  $S = S(t)$

3. При естественном способе задания движения задаётся:

- 1)  $\bar{r} = \bar{r}(t) \quad \bar{r} = \bar{r}(t)$
- 2)  $S = S(t)$
- 3)  $x = x(t), \quad y = y(t)$

4. Скорость точки при векторном способе задания движения равна:

- 1)  $\bar{V} = \frac{d\bar{r}}{dt}$  QUOTE  $\bar{V} = \frac{d\bar{r}}{dt}$
- 2)  $V = \frac{dr}{dt} \quad V = \frac{dr}{dt} \quad V = \frac{dr}{dt}$
- 3)  $V = \dot{r} \quad V = \dot{r} \quad V = \dot{r}$

5. Скорость точки при векторном способе задания движения направлена:

- 1) по радиус-вектору точки
- 2) по касательной к годографу радиус-вектора точки
- 3) по траектории движения точки

*Тест второго уровня*

Вариант 1

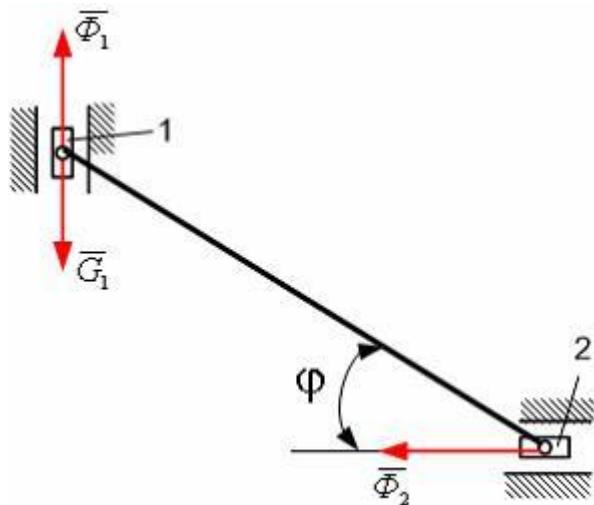
НГТУ им. Р.Е. Алексеева  
Кафедра «Теоретическая и  
прикладная механика»

Курс «Теоретическая механика»  
Раздел «Аналитическая механика»

Ф.И.О. студента \_\_\_\_\_

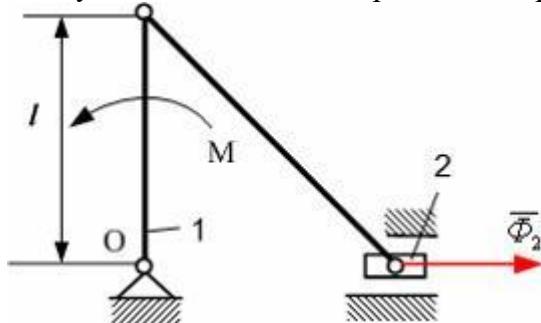
Группа \_\_\_\_\_

1. Для механизма, представленного на рисунке, в момент времени, когда угол  $\phi=60^\circ$ , силы инерции ползунов  $\Phi_1=\Phi_2=2\text{Н}$ .



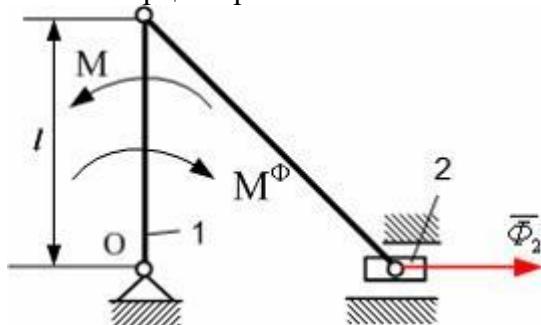
При использовании общего уравнения динамики, сила тяжести  $G_1$  равна...

2. Для механизма, представленного на рисунке, в момент времени, когда кривошип 1 перпендикулярен направляющим ползуна 2, сила инерции ползуна  $\Phi_2=30\text{Н}$ . Длина кривошипа  $l=0,3\text{ м}$ , масса ползуна  $m_2=1\text{ кг}$ , массой кривошипа пренебречь.



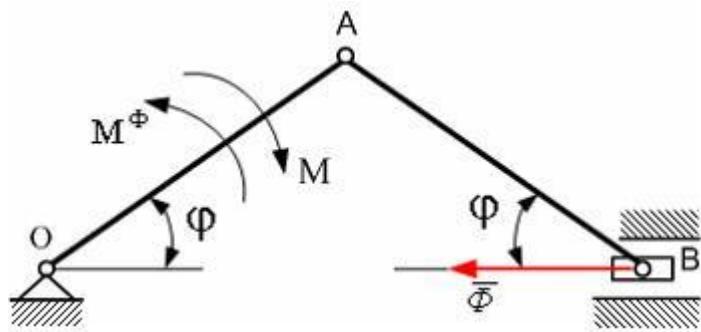
При использовании общего уравнения динамики модуль момента  $M$  пары сил, действующих на кривошип 1, равен...

3. Для механизма, представленного на рисунке, в момент времени, когда кривошип 1 перпендикулярен направляющим ползуна 2, сила инерции ползуна  $\Phi_2=20\text{ Н}$ . Длина кривошипа  $l=0,5\text{ м}$ , момент сил инерции кривошипа  $M^\Phi=5\text{ Нм}$ .



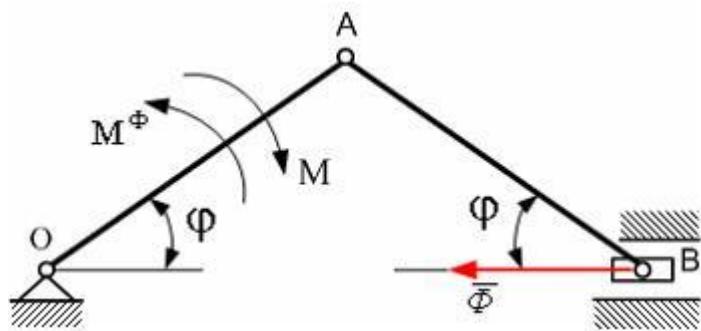
При использовании общего уравнения динамики модуль момента  $M$  пары сил, действующих на кривошип 1, равен...

4. Для механизма, представленного на рисунке, в момент времени, когда угол  $\phi=30^\circ$ , главный момент сил инерции кривошипа  $M^\Phi=10\text{ Нм}$ , главный вектор сил инерции  $\Phi=20\text{ Н}$ . Длины звеньев  $OA=AB=0,4\text{ м}$ . Механизм расположен в горизонтальной плоскости.



При использовании общего уравнения динамики модуль момента  $M$  пары сил, действующей на кривошип  $OA$ , равен...

5. Для механизма, представленного на рисунке, в момент времени, когда угол  $\varphi=45^\circ$ , главный момент сил инерции кривошипа  $M^{\Phi}=6$  Нм, главный вектор сил инерции ползуна  $\Phi=10\sqrt{2}$  Н. Длины звеньев  $OA=OB=0,2$  м. Механизм расположен в горизонтальной плоскости.



Тогда, используя общее уравнение динамики, модуль момента  $M$  пары сил, действующей на кривошип  $OA$ , равен...

### Тест третьего уровня

Вариант 1

НГТУ им. Р.Е. Алексеева  
Кафедра «Теоретическая и  
прикладная механика»

Курс «Теоретическая механика»  
Раздел «Аналитическая механика»

Ф.И.О. студента \_\_\_\_\_

Группа \_\_\_\_\_

Сформулируйте основные признаки гармонических вынужденных колебаний механической системы

Равенство круговых частот возмущающей силы и вынужденных колебаний.

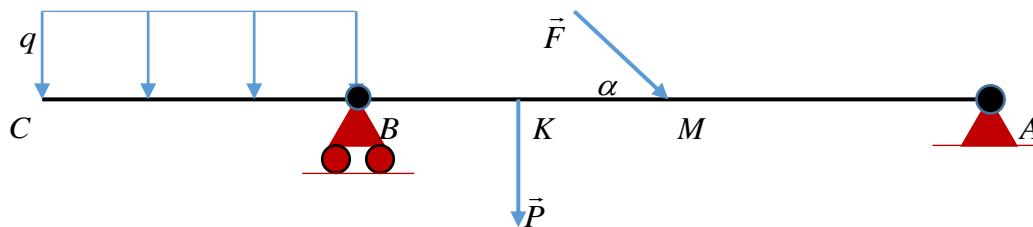
Зависимость амплитуды вынужденных колебаний от начальных условий.

Возможность возникновения особого случая равенства круговых частот собственных колебаний и возмущающей силы.

Изохронный характер колебательного процесса.

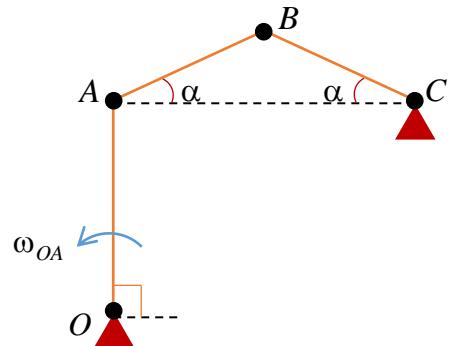
#### 11.1.4. Типовые задания для контрольной работы

##### Контрольная работа №1 по теме «Плоская система сил»



Балка  $ABC$  находится в равновесии под действием двух сосредоточенных сил и равномерно-распределенной нагрузки на участке  $CB$ . Определить реакции в шарниро – подвижной опоре  $B$  и шарниро – неподвижной опоре  $A$  если  $q = 3 \frac{kH}{m}$ ,  $P = 8 \text{ кН}$ ,  $F = 6 \text{ кН}$ ,  $\alpha = 45^\circ$ ,  $AM = BC = 2 \text{ м}$ ,  $BK = KM = 1 \text{ м}$ .

##### Контрольная работа №2 по теме «Плоское движение тела»



Определить для данного положения плоского механизма  $OABC$  скорость промежуточного шарнира  $B$  и угловые скорости всех звеньев при следующих данных:  $\alpha = 30^\circ$ ,  $OA = 0.2 \text{ м}$ ,  $\omega_{OA} = 2 \frac{\text{рад}}{\text{с}}$ .

##### Контрольная работа №3 по теме «Теорема об изменении кинетической энергии системы»

Диск массы  $m = 6 \text{ кг}$  и радиуса  $r = 40 \text{ см}$  скатывается по наклонной плоскости  $\alpha = 30^\circ$  без начальной скорости. Определить кинетическую энергию диска и сумму работ сил, когда диск переместиться вдоль плоскости на величину  $s = 3 \text{ м}$ . Коэффициент трения качения диска о поверхность  $f_k = 0.08 \text{ см}$ .

**11.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе промежуточной аттестации по дисциплине**

Экзамен проводится в тестовой и устно-письменной форме по всему материалу изучаемого курса «Теоретическая механика»  
Экзаменационный билет содержит 2 вопроса из разных разделов курса.

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ БИЛЕТЫ**

|  |   |
|--|---|
| <p>Нижегородский государственный технический<br/>университет им. Р.Е. Алексеева<br/>Кафедра «Теоретическая и прикладная механика»<br/>Дисциплина «Теоретическая механика»</p> <p>БИЛЕТ № 1</p> <p>1.Аксиомы статики.<br/>2.Теорема о изменении кинетической энергии системы.</p> <p>Билеты утверждены на заседании кафедры ТиПМ 08.09.2023 г,<br/>протокол № 1</p> <p>Экзаменатор</p> <p>Заведующий кафедрой</p> | <p>Нижегородский государственный технический<br/>университет им. Р.Е. Алексеева<br/>Кафедра «Теоретическая и прикладная механика»<br/>Дисциплина «Теоретическая механика»</p> <p>БИЛЕТ № 2</p> <p>1.Аксиомы статики<br/>2.Мгновенный центр скоростей.</p> <p>Билеты утверждены на заседании кафедры ТиПМ 08.09.2023 г,<br/>протокол № 1</p> <p>Экзаменатор</p> <p>Заведующий кафедрой</p> |
|--|---|

|  |   |
|--|---|
| <p>Нижегородский государственный технический<br/>университет им. Р.Е. Алексеева<br/>Кафедра «Теоретическая и прикладная механика»<br/>Дисциплина «Теоретическая механика»</p> <p><b>БИЛЕТ № 3</b></p> <p>1.Основные типы связей, реакции связей.<br/>2.Прямая и обратна задача динамики точки.</p> <p>Билеты утверждены на заседании кафедры ТиПМ 08.09.2023 г,<br/>протокол № 1</p> <p>Экзаменатор</p> <p>Заведующий кафедрой Хазова В.И.</p> | <p>Нижегородский государственный технический<br/>университет им. Р.Е. Алексеева<br/>Кафедра «Теоретическая и прикладная механика»<br/>Дисциплина «Теоретическая механика»</p> <p><b>БИЛЕТ № 4</b></p> <p>1.Сходящаяся система сил.<br/>2.Методы определения ускорений точек плоской фигуры.</p> <p>Билеты утверждены на заседании кафедры ТиПМ 08.09.2023 г,<br/>протокол № 1</p> <p>Экзаменатор</p> <p>Заведующий кафедрой Хазова В.И.</p>           |
| <p>Нижегородский государственный технический<br/>университет им. Р.Е. Алексеева<br/>Кафедра «Теоретическая и прикладная механика»<br/>Дисциплина «Теоретическая механика»</p> <p><b>БИЛЕТ № 5</b></p> <p>1. Момент силы относительно точки.<br/>2. Кривизна, радиус кривизны траектории.</p> <p>Билеты утверждены на заседании кафедры ТиПМ 08.09.2023 г,<br/>протокол № 1</p> <p>Экзаменатор</p> <p>Заведующий кафедрой Хазова В.И.</p>       | <p>Нижегородский государственный технический<br/>университет им. Р.Е. Алексеева<br/>Кафедра «Теоретическая и прикладная механика»<br/>Дисциплина «Теоретическая механика»</p> <p><b>БИЛЕТ № 6</b></p> <p>1.Приведение силы к данному центру.<br/>2.Методы определения скоростей точек плоской фигуры.</p> <p>Билеты утверждены на заседании кафедры ТиПМ 08.09.2023 г,<br/>протокол № 1</p> <p>Экзаменатор</p> <p>Заведующий кафедрой Хазова В.И.</p> |

|   |  |
|---|--|
| <p>Нижегородский государственный технический<br/>университет им. Р.Е. Алексеева<br/>Кафедра «Теоретическая и прикладная механика»<br/>Дисциплина «Теоретическая механика»</p> <p><b>БИЛЕТ № 7</b></p> <p>1. Частные случаи приведения плоской системы сил.<br/>2. Способы задания движения точки.</p>                                 | <p>Нижегородский государственный технический<br/>университет им. Р.Е. Алексеева<br/>Кафедра «Теоретическая и прикладная механика»<br/>Дисциплина «Теоретическая механика»</p> <p><b>БИЛЕТ № 8</b></p> <p>1.Момент силы относительно оси.<br/>2.Принцип Даламбера.</p>  |
| <p>Билеты утверждены на заседании кафедры ТиПМ 08.09.2023 г,<br/>протокол № 1</p> <p>Экзаменатор</p>  | <p>Билеты утверждены на заседании кафедры ТиПМ 08.09.2023 г,<br/>протокол № 1</p> <p>Экзаменатор</p>   |
| <p>Заведующий кафедрой</p> <p>Хазова В.И.</p> <p>Нижегородский государственный технический<br/>университет им. Р.Е. Алексеева<br/>Кафедра «Теоретическая и прикладная механика»<br/>Дисциплина «Теоретическая механика»</p> <p><b>БИЛЕТ № 9</b></p> <p>1. Уравнения равновесия плоской системы сил.<br/>2.Теоремы динамики точки.</p> | <p>Заведующий кафедрой</p> <p>Хазова В.И.</p> <p>Нижегородский государственный технический<br/>университет им. Р.Е. Алексеева<br/>Кафедра «Теоретическая и прикладная механика»<br/>Дисциплина «Теоретическая механика»</p> <p><b>БИЛЕТ № 10</b></p> <p>1. Уравнения равновесия пространственной системы сил.<br/>2. Теорема о движении центра масс системы.</p> |
| <p>Билеты утверждены на заседании кафедры ТиПМ 08.09.2023 г,<br/>протокол № 1</p> <p>Экзаменатор</p>  | <p>Билеты утверждены на заседании кафедры ТиПМ 08.09.2023 г,<br/>протокол № 1</p> <p>Экзаменатор</p>   |
| <p>Заведующий кафедрой</p> <p>Хазова В.И.</p>   | <p>Заведующий кафедрой</p> <p>Хазова В.И.</p>  |

|   |  |
|---|--|
|   |  |
| <p>Нижегородский государственный технический<br/>университет им. Р.Е. Алексеева<br/>Кафедра «Теоретическая и прикладная механика»<br/>Дисциплина «Теоретическая механика»</p> <p>БИЛЕТ № 11</p> <p>1. Частные случаи приведения плоской системы сил.<br/>2. Теорема о изменении кинетической энергии точки.</p> <p>Билеты утверждены на заседании кафедры ТиПМ 08.09.2023 г,<br/>протокол № 1</p> <p>Экзаменатор</p> <p>Заведующий кафедрой</p> | <p>Нижегородский государственный технический<br/>университет им. Р.Е. Алексеева<br/>Кафедра «Теоретическая и прикладная механика»<br/>Дисциплина «Теоретическая механика»</p> <p>БИЛЕТ № 12</p> <p>1. Частные случаи приведения пространственной системы сил.<br/>2. Скорость и ускорение точек вращающегося тела.</p> <p>Билеты утверждены на заседании кафедры ТиПМ 08.09.2023 г,<br/>протокол № 1</p> <p>Экзаменатор</p> <p>Заведующий кафедрой</p> |

|   |  |
|---|--|
| <p>Нижегородский государственный технический<br/>университет им. Р.Е. Алексеева<br/>Кафедра «Теоретическая и прикладная механика»<br/>Дисциплина «Теоретическая механика»</p>   | <p>Нижегородский государственный технический<br/>университет им. Р.Е. Алексеева<br/>Кафедра «Теоретическая и прикладная механика»<br/>Дисциплина «Теоретическая механика»</p>  |
| <p>БИЛЕТ № 13</p> <p>1.Равновесие плоских и пространственных пар.<br/>2. Вращательное движение твердого тела.</p>   | <p>БИЛЕТ № 14</p> <p>1.Статически определимые и неопределимые системы.<br/>2.Мгновенный центр ускорений.</p>   |
| <p>Билеты утверждены на заседании кафедры ТиПМ 08.09.2023 г,<br/>протокол № 1</p>   | <p>Билеты утверждены на заседании кафедры ТиПМ 08.09.2023 г,<br/>протокол № 1</p>  |
| <p>Экзаменатор</p>  | <p>Экзаменатор</p>   |
| <p>Заведующий кафедрой</p>  | <p>Хазова В.И.</p>   |
| <p>Нижегородский государственный технический<br/>университет им. Р.Е. Алексеева<br/>Кафедра «Теоретическая и прикладная механика»<br/>Дисциплина «Теоретическая механика»</p> <p>БИЛЕТ № 15</p> <p>1. Центр параллельных сил, центр тяжести тела.<br/>2. Моменты инерции масс тел простейшей формы.</p> | <p>Нижегородский государственный технический<br/>университет им. Р.Е. Алексеева<br/>Кафедра «Теоретическая и прикладная механика»<br/>Дисциплина «Теоретическая механика»</p> <p>БИЛЕТ № 16</p> <p>1.Трение.<br/>2. Метод полюса. Суть и алгоритм.</p> |
| <p>Билеты утверждены на заседании кафедры ТиПМ 08.09.2023 г,<br/>протокол № 1</p>   | <p>Билеты утверждены на заседании кафедры ТиПМ 08.09.2023 г,<br/>протокол № 1</p>  |
| <p>Экзаменатор</p>  | <p>Экзаменатор</p>   |
| <p>Заведующий кафедрой</p>  | <p>Хазова В.И.</p>   |

|   |   |
|---|---|
| <p>Нижегородский государственный технический<br/>университет им. Р.Е. Алексеева<br/>Кафедра «Теоретическая и прикладная механика»<br/>Дисциплина «Теоретическая механика»</p> <p>БИЛЕТ № 17</p> <p>1. Законы (аксиомы) динамики.<br/>2. Главный вектор системы сил.</p> <p>Билеты утверждены на заседании кафедры ТиПМ 08.09.2023 г,<br/>протокол № 1</p> <p>Экзаменатор</p> <p>Заведующий кафедрой Хазова В.И.</p> | <p>Нижегородский государственный технический<br/>университет им. Р.Е. Алексеева<br/>Кафедра «Теоретическая и прикладная механика»<br/>Дисциплина «Теоретическая механика»</p> <p>БИЛЕТ № 18</p> <p>1. Силы инерции.<br/>2. Главный момент системы сил.</p> <p>Билеты утверждены на заседании кафедры ТиПМ 08.09.2023 г,<br/>протокол № 1</p> <p>Экзаменатор</p> <p>Заведующий кафедрой Хазова В.И.</p>        |
| <p>Нижегородский государственный технический<br/>университет им. Р.Е. Алексеева<br/>Кафедра «Теоретическая и прикладная механика»<br/>Дисциплина «Теоретическая механика»</p> <p>БИЛЕТ № 19</p> <p>1. Первая задача динамики точки.<br/>2. Теорема Пуансо.</p> <p>Билеты утверждены на заседании кафедры ТиПМ 08.09.2023 г,<br/>протокол № 1</p> <p>Экзаменатор</p> <p>Заведующий кафедрой Хазова В.И.</p>          | <p>Нижегородский государственный технический<br/>университет им. Р.Е. Алексеева<br/>Кафедра «Теоретическая и прикладная механика»<br/>Дисциплина «Теоретическая механика»</p> <p>БИЛЕТ № 20</p> <p>1. Вторая задача динамики точки.<br/>2. Теорема Вариньона.</p> <p>Билеты утверждены на заседании кафедры ТиПМ 08.09.2023 г,<br/>протокол № 1</p> <p>Экзаменатор</p> <p>Заведующий кафедрой Хазова В.И.</p> |

|   |   |
|---|---|
| <p>Нижегородский государственный технический<br/>университет им. Р.Е. Алексеева<br/>Кафедра «Теоретическая и прикладная механика»<br/>Дисциплина «Теоретическая механика»</p>   | <p>Нижегородский государственный технический<br/>университет им. Р.Е. Алексеева<br/>Кафедра «Теоретическая и прикладная механика»<br/>Дисциплина «Теоретическая механика»</p>   |
| <p>БИЛЕТ № 21</p> <p>1. Принцип Даламбера для материальной точки.<br/>2. Момент силы относительно оси.</p>  | <p>БИЛЕТ № 22</p> <p>1.Связь линейных и угловых параметров при вращении тел.<br/>2.Пара сил.</p>  |
| <p>Билеты утверждены на заседании кафедры ТиПМ 08.09.2023 г,<br/>протокол № 1</p>   | <p>Билеты утверждены на заседании кафедры ТиПМ 08.09.2023 г,<br/>протокол № 1</p>   |
| <p>Экзаменатор</p>  | <p>Экзаменатор</p>  |
| <p>Заведующий кафедрой</p>  | <p>Хазова В.И.</p>  |
| <p>Нижегородский государственный технический<br/>университет им. Р.Е. Алексеева<br/>Кафедра «Теоретическая и прикладная механика»<br/>Дисциплина «Теоретическая механика»</p> <p>БИЛЕТ № 23</p> <p>1. Теорема о кинетическом моменте системы.<br/>2. Вращательное движение тел.</p> | <p>Нижегородский государственный технический<br/>университет им. Р.Е. Алексеева<br/>Кафедра «Теоретическая и прикладная механика»<br/>Дисциплина «Теоретическая механика»</p> <p>БИЛЕТ № 24</p> <p>1. Классификация сил, приложенных к системе.<br/>2. Поступательное движение тел.</p> |
| <p>Билеты утверждены на заседании кафедры ТиПМ 08.09.2023 г,<br/>протокол № 1</p>   | <p>Билеты утверждены на заседании кафедры ТиПМ 08.09.2023 г,<br/>протокол № 1</p>   |
| <p>Экзаменатор</p>  | <p>Экзаменатор</p>  |
| <p>Заведующий кафедрой</p>  | <p>Хазова В.И.</p>  |

**Перечень вопросов для подготовки к экзамену  
(ОПК-1,4):**

1. Сила и пара сил.
2. Момент силы относительно точки.
3. Момент силы относительно оси.
4. Векторный момент пары сил.
5. Момент пары сил относительно оси.
6. Аксиомы статики.
7. Правило трех сил.
8. Теорема о сумме моментов сил пары.
9. Теорема об эквивалентности двух пар.
10. Теорема о сложении двух пар.
11. Приведение силы к центру.
12. Основная теорема статики.
13. Главный вектор и главный момент системы сил.
14. Теорема Вариньона.
15. Распределенные нагрузки.
16. Внутренние и внешние связи.
17. Равновесие тела при действии плоской системы сил.
18. Равновесие тела при действии пространственной системы сил.
19. Равновесие тела при наличии трения.
20. Центр параллельных сил. Центр тяжести.
21. Векторный, координатный и естественный способы задания движения точки.
22. Скорость точки при различных способах задания движения.
23. Ускорение точки при различных способах задания движения.
24. Поступательное движение твердого тела.
25. Вращательное движение твердого тела.
26. Угловая скорость и угловое ускорение.
27. Определение скорости точки тела при вращательном движении.
28. Определение ускорения точки тела при вращательном движении.
29. Плоское движение твердого тела.
30. Способы определения скорости точки тела при плоском движении.
31. Мгновенный центр скоростей.
32. Определение положения мгновенного центра скоростей.
33. Определение ускорения точки твердого тела при плоском движении.
34. Мгновенный центр ускорений.
35. Аксиомы динамики.
36. Дифференциальные уравнения движения материальной точки.
37. Первая и вторая задачи динамики материальной точки.
38. Принцип Даламбера, для материальной точки.
39. Характеристики механической системы.
40. Теорема Штейнера, о моментах инерции относительно параллельных осей.
41. Внешние и внутренние силы.
42. Свойства внутренних сил.
43. Дифференциальные уравнения движения механической системы.
44. Теорема об изменении количества движения механической системы.
45. Теорема о движении центра масс.
46. Теорема об изменении кинетического момента.
47. Кинетическая энергия.
48. Теорема об изменении кинетической энергии системы.
49. Кинетическая энергия твердого тела при различных случаях движения.
50. Работа сил, действующих на механическую систему.