Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Крюков Вадим Николаевич
Должность: Проректор по образовательной деятельности и молодежной политике
Дата подписания: 27.10.2026 11:42:45
Уникальный программный ключ:
1b0adb7fd710f6a0705d90c58682bd0c5f2f25b2

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Заполярный государственный университет им. Н.М. Федоровского»
(ЗГУ)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по ОД и МП

_____ Крюков В.Н.

# ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА
# Теоретическая механика

## рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Металлургии, машин и оборудования**

Учебный план 15.03.02_бак-очн.ИП-2026+.plx
Направление подготовки: Технологические машины и оборудование

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **7 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 252
в том числе:
аудиторные занятия 68
самостоятельная работа 130
часов на контроль 54

Виды контроля в семестрах:
экзамены 3
зачеты 2
курсовые проекты 2

РГР-3

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

| Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>) | **2 (1.2)** | | **3 (2.1)** | | Итого | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Недель | 16 | | 18 | | | |
| Вид занятий | УП | РП | УП | РП | УП | РП |
| Лекции | 16 | 16 | 18 | 18 | 34 | 34 |
| Практические | 16 | 16 | 18 | 18 | 34 | 34 |
| В том числе инт. | 22 | 22 | 12 | 12 | 34 | 34 |
| Итого ауд. | 32 | 32 | 36 | 36 | 68 | 68 |
| Контактная работа | 32 | 32 | 36 | 36 | 68 | 68 |
| Сам. работа | 121 | 121 | 9 | 9 | 130 | 130 |
| Часы на контроль | 27 | 27 | 27 | 27 | 54 | 54 |
| Итого | 180 | 180 | 72 | 72 | 252 | 252 |

Программу составил(и):

*доцент А.Л. Брусков* _____

Рабочая программа дисциплины

**Теоретическая механика**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 728)

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Металлургии, машин и оборудования**

Протокол от 10.06.2026г. № 11
Срок действия программы: 2026-2030 уч.г.
ИО Зав. кафедрой к.т.н., доцент Лаговская Е.В.

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

ИО Зав. кафедрой к.т.н., доцент Лаговская Е.В.__ _____ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры
**Металлургии, машин и оборудования**

Протокол от __ _____ 2026 г. № __
Зав. кафедрой К.т.н., доцент

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

ИО Зав. кафедрой к.т.н., доцент Лаговская Е.В.__ _____ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры
**Металлургии, машин и оборудования**

Протокол от __ _____ 2027 г. № __
Зав. кафедрой К.т.н., доцент

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

ИО Зав. кафедрой к.т.н., доцент Лаговская Е.В.__ _____ 2028 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры
**Металлургии, машин и оборудования**

Протокол от __ _____ 2028 г. № __
Зав. кафедрой К.т.н., доцент

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

ИО Зав. кафедрой к.т.н., доцент Лаговская Е.В.__ _____ 2029 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры
**Металлургии, машин и оборудования**

Протокол от __ _____ 2029 г. № __
Зав. кафедрой К.т.н.,

| 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ | |
|---|---|
| 1.1 | Основной целью изучения дисциплины является: |
| 1.2 | дать студенту необходимый объём фундаментальных знаний в области механического взаимодействия, равновесия и движения материальных тел, на базе которых строится большинство профильных дисциплин высшего технического образования. |
| 1.3 | Задачи изучения дисциплины: |
| 1.4 | формирование первоначального представления о постановке инженерных и технических задач, их формализации, выборе модели изучаемого механического явления; привитие навыков использования математического аппарата для решения инженерных задач в области механики; развитие логического мышления и творческого подхода к решению профессиональных задач; |
| 1.5 | освоение методов статического расчёта конструкций и их элементов; формирование навыков кинематического и динамического исследования элементов строительных конструкций, инженерных сооружений. |

| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП | |
|---|---|
| Цикл (раздел) ООП: | Б1.О.15 |
| **2.1** | **Требования к предварительной подготовке обучающегося:** |
| 2.1.1 | Физика |
| 2.1.2 | Математический анализ |
| 2.1.3 | Начертательная геометрия и инженерная графика |
| 2.1.6 | Ряды и дифференциальные уравнения |
| 2.1.7 | Аналитическая геометрия и линейная алгебра |
| **2.2** | **Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:** |
| 2.2.1 | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы |
| 2.2.2 | Сопротивление материалов |
| 2.2.3 | Теория механизмов и машин |
| 2.2.4 | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы |

| 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) |
|---|
| ОПК-5.1: Способен участвовать в разработке конструкторской документации в области профессиональной деятельностии с учетом требований ЕСКД |
| ОПК-1.1: Способен применять методы математического анализа в профессиональной деятельности |
| ОПК-1.2: Способен применять естественнонаучные знания в профессиональной деятельности |
| ОПК-1.3: Способен применять общеинженерные знания в профессиональной деятельности |

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

| | |
|---|---|
| **3.1** | **Знать:** |
| 3.1.1 | методы решения задач о равновесии и движении материальных тел и системы тел. |
| **3.2** | **Уметь:** |
| 3.2.1 | формулировать и решать задачи о равновесии и движении материальных тел и системы тел. |
| **3.3** | **Владеть:** |
| 3.3.1 | навыками составления и решения уравнений движения и равновесия ме-ханической системы тел. |

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Компетен-ции | Литература | Инте ракт. | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Раздел 1. Первый семестр обучени** | | | | | | |
| 1.1 | Введение в статику. Основные понятия и определения /Лек/ | 2 | 1 | ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-5.1 | Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 | 0 | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1.2 | Система сходящихся сил /Лек/ | 2 | 1 | ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-5.1 | Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э2 | 0 | |
| 1.3 | Расчет плоских ферм /Лек/ | 2 | 1 | ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-5.1 | Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 | 0 | |
| 1.4 | Момент силы относительно центра. Пара сил /Лек/ | 2 | 1 | ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-5.1 | Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э2 | 0 | |
| 1.5 | Произвольная плоская система сил /Лек/ | 2 | 1 | ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-5.1 | Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 | 0 | |
| 1.6 | Прстранственная система сил /Лек/ | 2 | 1 | ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-5.1 | Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 | 0 | |
| 1.7 | Центр параллельных сил. Центр тяжести /Лек/ | 2 | 1 | ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-5.1 | Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 | 0 | |
| 1.8 | Равновесие тел при наличии трения /Лек/ | 2 | 1 | ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-5.1 | Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э2 | 0 | |
| 1.9 | Кинематика точки /Лек/ | 2 | 1 | ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-5.1 | Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Э1 | 1 | |
| 1.10 | Кинематика твердого тела. Поступательное и вращательное движение тела /Лек/ | 2 | 1 | ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-5.1 | Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Э1 | 0 | |
| 1.11 | Плоское (плоскопараллельное) движение тела /Лек/ | 2 | 2 | ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-5.1 | Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Э1 | 2 | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1.12 | Движение тела вокруг неподвижной точки /Лек/ | 2 | 1 | ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-5.1 | Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Э2 | 1 | |
| 1.13 | Общий случай движения свободного тела /Лек/ | 2 | 1 | ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-5.1 | Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Э1 | 0 | |
| 1.14 | Составное (сложное) движение точки и тела /Лек/ | 2 | 2 | ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-5.1 | Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Э1 | 2 | |
| 1.15 | Определение реакций связей при действии на тело системы сходящихся сил /Пр/ | 2 | 2 | ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-5.1 | Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э2 | 2 | |
| 1.16 | Определение реакций связей при действии на тело плоской системы параллельных сил /Пр/ | 2 | 2 | ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-5.1 | Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 | 2 | |
| 1.17 | Определение реакций связей при действии на тело плоской произвольной системы сил /Пр/ | 2 | 2 | ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-5.1 | Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 | 2 | |
| 1.18 | Определение условий равновесия системы тел /Пр/ | 2 | 2 | ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-5.1 | Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э2 | 2 | |
| 1.19 | Равновесие тел и системы тел при наличии трения скольжения /Пр/ | 2 | 1 | ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-5.1 | Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 | 1 | |
| 1.20 | Равновесие произвольной системы сил /Пр/ | 2 | 1 | ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-5.1 | Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э2 | 1 | |
| 1.21 | Определение координат центров тяжести однородных тел /Пр/ | 2 | 1 | ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-5.1 | Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 | 1 | |
| 1.22 | Анализ кинематических параметров при вращении тела вокруг неподвижной оси /Пр/ | 2 | 2 | ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-5.1 | Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Э2 | 2 | |
| 1.23 | Скорости точек твёрдого тела в плоском движении /Пр/ | 2 | 1 | ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-5.1 | Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Э1 | 1 | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1.24 | Ускорения точек твёрдого тела в плоском движении /Пр/ | 2 | 1 | ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-5.1 | Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Э2 | 1 | |
| 1.25 | Сложение скоростей и ускорений точки /Пр/ | 2 | 1 | ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-5.1 | Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Э2 | 1 | |
| 1.26 | Изучение теоретического материала. Выполнение РГР и подготовка к защите /Ср/ | 2 | 121 | ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-5.1 | Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 | 0 | |
| | **Раздел 2. Второй семестр обучения** | | | | | | |
| 2.1 | Введение в динамику. Законы динамики. Дифференциальные уравнения движения точки /Лек/ | 3 | 2 | ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-5.1 | Л1.1 Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Э2 | 0 | |
| 2.2 | Общие теоремы динамики точки. Несвободное и относительное движение точки /Лек/ | 3 | 2 | ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-5.1 | Л1.1 Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Э1 | 2 | |
| 2.3 | Прямолинейные колебания точки /Лек/ | 3 | 1 | ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-5.1 | Л1.1 Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Э2 | 0 | |
| 2.4 | Введение в динамику системы. Моменты инерции /Лек/ | 3 | 1 | ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-5.1 | Л1.1 Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Э1 | 1 | |
| 2.5 | Теорема о движении центра масс системы /Лек/ | 3 | 1 | ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-5.1 | Л1.1 Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Э2 | 1 | |
| 2.6 | Теорема об изменении количества движения системы. Теорема об изменении момента количества движения системы /Лек/ | 3 | 2 | ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-5.1 | Л1.1 Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Э1 | 2 | |
| 2.7 | Теорема об изменении кинетической энергии системы /Лек/ | 3 | 1 | ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-5.1 | Л1.1 Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.3 | 0 | |
| 2.8 | Приложение общих теорем к динамике твёрдого тела /Лек/ | 3 | 2 | ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-5.1 | Л1.1 Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Э1 | 0 | |
| 2.9 | Принцип Даламбера /Лек/ | 3 | 1 | ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-5.1 | Л1.1 Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.4 Э2 | 0 | |
| 2.10 | Принцип возможных перемещений и общее уравнение динамики /Лек/ | 3 | 1 | ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-5.1 | Л1.1 Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Э1 | 0 | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2.11 | Условия равновесия и уравнения движения системы в обобщённых координатах /Лек/ | 3 | 2 | ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-5.1 | Л1.1 Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 | 0 | |
| 2.12 | Малые колебания системы около положения устойчивого равновесия /Лек/ | 3 | 1 | ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-5.1 | Л1.1 Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Э1 | 0 | |
| 2.13 | Элементарная теория удара /Лек/ | 3 | 1 | ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-5.1 | Л1.1 Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 | 0 | |
| 2.14 | Составление и интегрирование дифференциальных уравнений движения точки /Пр/ | 3 | 1 | ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-5.1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 | 0 | |
| 2.15 | Применение теорем об изменении количества движения и об изменении момента количества движения к исследованию движения точки /Пр/ | 3 | 1 | ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-5.1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 | 0 | |
| 2.16 | Применение теоремы об изменении кинетической энергии к исследованию движения точки /Пр/ | 3 | 1 | ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-5.1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.3 | 0 | |
| 2.17 | Исследование колебаний точки /Пр/ | 3 | 1 | ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-5.1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 | 0 | |
| 2.18 | Определение осевых моментов инерции твёрдых тел /Пр/ | 3 | 1 | ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-5.1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 | 0 | |
| 2.19 | Применение теорем динамики к исследованию динамики системы тел /Пр/ | 3 | 2 | ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-5.1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 | 2 | |
| 2.20 | Определение главного вектора и главного момента сил инерции /Пр/ | 3 | 1 | ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-5.1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 | 0 | |
| 2.21 | Использование принципа возможных перемещений для силового анализа системы тел /Пр/ | 3 | 2 | ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-5.1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 | 2 | |
| 2.22 | Использование общего уравнения динамики при исследовании движения системы тел /Пр/ | 3 | 2 | ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-5.1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 | 2 | |
| 2.23 | Составление и решение дифференциальных уравнений движения материальных тел в обобщенных координатах /Пр/ | 3 | 2 | ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-5.1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 | 0 | |
| 2.24 | Исследование малых свободных незатухающих и затухающих колебаний с одной степенью свободы /Пр/ | 3 | 2 | ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-5.1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 | 0 | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2.25 | Использование основного уравнения удара и общих теорем теории удара при исследовании ударных импульсов /Пр/ | 3 | 2 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3<br>ОПК-5.1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.5<br>Л1.6Л2.1 Л2.2 | 0 | |
| 2.26 | Изучение теоретического материала. Выполнение РГР и подготовка к защите /Ср/ | 3 | 9 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3<br>ОПК-5.1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.5<br>Л1.6Л2.1 Л2.2 | 0 | |

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

5.1.1. Список контрольных вопросов к зачету:

1. Предмет статики. Основные понятия статики. Сила. Системы сил, эквивалентные, уравновешенные. Равнодействующая системы сил. Задачи статики.
2. Аксиомы статики.
3. Связи, реакции связей. Принцип освобождаемости от связей.
4. Система сходящихся сил. Графическое и аналитическое определение равнодействующей системы.
5. Геометрические и аналитические условия равновесия системы сходящихся сил.
6. Теорема о равновесии трех непараллельных сил.
7. Проекция силы на ось проекция силы на плоскость.
8. Сложение двух параллельных сил. Пара сил.
9. Момент силы относительно центра как вектор. Аналитическое определение момента силы.
10. Момент пары сил. Теорема о сумме моментов сил, образующих пару, относительно любого центра.
11. Условия равновесия пар.
12. Лемма о параллельном переносе силы.
13. Основная теорема статики (Теорема Пуансо) о приведении системы сил к данному центру.
14. Главный вектор и главный момент системы. Аналитическое определение главного вектора и главного момента системы сил.
15. Плоская система сил. Частные случаи приведения плоской системы сил.
16. Алгебраическая величина момента силы. Аналитические условия равновесия плоской системы сил.
17. Три формы уравнений равновесия плоской системы сил.
18. Теорема Вариньона о моменте равнодействующей.
19. Расчет ферм. Основные допущения. Метод вырезания узлов.
20. Расчет ферм. Метод Риттера.
21. Силы сосредоточенные и распределенные.
22. Статически определимые и статически неопределимые задачи.
23. Трение скольжения. Угол трения. Конус трения.
24. Трения качения.
25. Момент силы относительно оси. Зависимость между моментом силы относительно центра и относительно оси.
26. Аналитическое представление момента силы относительно центра и относительно оси.
27. Частные случаи приведения произвольной пространственной системы сил (к равнодействующей, к паре сил, к динаме.).
28. Аналитические условия равновесия произвольной пространственной системы сил.
29. Центр параллельных сил.
30. Центр тяжести твердого тела. Способы его определения.
31. Предмет кинематики. Система отсчета. Задачи кинематики. Способы задания движения точки.
32. Векторный способ задания движения точки. Траектория. Скорость. Ускорение.
33. Координатный способ задания движения точки. Траектория. Скорость. Ускорение.
34. Естественный способ задания движения точки. Скорость. Нормальное и касательное ускорение.
35. Поступательное движение твердого тела. Теорема о траекториях, скоростях и ускорениях точек твердого тела при поступательном движении.
36. Вращательное движение твердого тела вокруг неподвижной оси. Угловая скорость, угловое ускорение. Кинематические параметры движения точки, принадлежащей вращающемуся телу.
37. Плоскопараллельное движение твердого тела. Определение скоростей точек плоской фигуры.
38. Теорема о проекциях скоростей точек плоской фигуры.
39. Определение скоростей точек плоской фигуры с помощью мгновенного центра скоростей.
40. Определение ускорений точек плоской фигуры.
41. Сложное движение точки. Абсолютное движение точки, относительное и переносное. Теорема о сложении скоростей.
42. Теорема Кориолиса (Теорема о сложении ускорений при сложном движении точки).
43. Ускорение Кориолиса. Причины возникновения. Определение направления ускорения Кориолиса.

5.1.2. Список контрольных вопросов к экзамену:

1. Основные положения динамики. Предмет и задачи динамики. Законы динамики.
2. Дифференциальные уравнения движения материальной точки в проекциях на оси прямоугольных координат.
3. Дифференциальные уравнения движения материальной точки в проекциях на оси естественного трехгранника.
4. Свободные гармонические колебания материальной точки. Восстанавливающая сила. Собственная или циклическая частота. Амплитуда, период колебаний, частота колебаний. График свободных гармонических колебаний.
5. Свободные гармонические колебания материальной точки. Случай вертикальных колебаний. Положение статического равновесия. Статическое удлинение пружины.
6. Свободные колебания материальной точки при наличии всякого сопротив-ления (затухающие колебания). Период колебаний, декремент колебаний. График колебаний.
7. Вынужденные колебания материальной точки. Вынуждающая сила. Амплитуда вынужденных колебаний. Коэффициент динамичности. Явление резонанса. Свойства вынужденных колебаний.
8. Теоремы динамики точки. Количество движения точки. Импульс силы. Теорема об изменении количества движения точки.
9. Момент количества движения точки. Теорема об изменении момента количества движения точки (теорема моментов). Случай центральной силы.
10. Работа постоянной и переменной силы. Аналитическое представление элементарной работы. Мощность силы. Примеры вычисления работы.
11. Кинетическая энергия материальной точки. Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки в интегральной и дифференциальной форме.
12. Силовое поле, силовая функция. Потенциальная энергия. Закон сохранения полной механической энергии.
13. Механическая система. Силы внешние и внутренние. Свойства внутренних сил. Дифференциальные уравнения движения системы материальных точек.
14. Масса системы. Центр масс. Момент инерции тела относительно оси. Радиус инерции.
15. Осевые, полярные и центробежные моменты инерции. Главные оси инерции тела.
16. Теорема Гюйгенса-Штейнера относительно параллельных осей.
17. Примеры вычисления моментов инерции тел.
18. Теорема о движении центра масс системы. Закон сохранения движения центра масс.
19. Главный вектор количеств движения механической системы. Теорема об изменении количества движения системы (Теорема импульсов). Закон сохранения главного момента количества движения системы.
20. Кинетический момент механической системы, твердого тела. Теорема об изменении момента количества движения системы (теорема моментов). Закон сохранения главного момента количеств движения системы.
21. Кинетическая энергия механической системы, вычисление кинетиче-ской энергии твердого тела. Теорема об изменении кинетической энергии системы.
22. Дифференциальное уравнение вращения твердого тела относительно неподвижной оси.
23. Дифференциальные уравнения движения твердого тела при поступа-тельном, вращательном и плоскопараллельном движении тела.
24. Главный вектор и главный момент сил инерции механической систе-мы. Принцип Даламбера (метод кинетостатики).
25. Классификация связей. Голономные связи.
26. Виртуальные перемещения голономных систем. Виртуальная работа силы. Идеальные связи.
27. Принцип виртуальных перемещений (общее уравнение статики).
28. Общее уравнение динамики.
29. Удар. Основное уравнение теории удара. Допущения, принятые в теории удара. Коэффициент восстановления при ударе.
30. Удар тела о неподвижную преграду. Случай абсолютно неупругого удара.
31. Прямой центральный удар двух тел. Случай абсолютно упругого и абсолютно неупругого удара.
32. Потеря кинетической энергии при ударе (теорема Карно).
33. Обобщенные координаты скорости и силы.
34. Условия равновесия системы в обобщенных координатах.
35. Уравнения Лагранжа.
36. Понятия об устойчивости равновесия.
37. Малые свободные колебания системы с одной степенью свободы.
38. Малые затухающие и вынужденные колебания системы с одной степенью свободы.

**5.2. Темы письменных работ**

В первом и втором семестрах обучения предусмотрено выполнение расчетно-графических работ. Задания на РГР выдаются преподавателем индивидуально каждому студенту из источника [Л1.3].

**5.3. Фонд оценочных средств**

Критерии оценки знаний студентов при проведении тестирования.
• Оценка «отлично» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 80% тестовых заданий;
• Оценка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 60% тестовых заданий;
• Оценка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента не менее 45%.

**5.4. Перечень видов оценочных средств**

Оценочные средства для текущего контроля:
1. Контрольные вопросы по темам дисциплины (Устный и письменный опрос);
2. РГР, задачи;
3. Тесты (Тестирование).
Оценочные средства для промежуточного контроля:
1. Контрольные вопросы по темам дисциплины;
2. Экзаменоционные билеты, которые содержат теоретические вопросы и задачу.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

| | Авторы, составители | Заглавие, размещение | Издательство, год | Колич-во |
|---|---|---|---|---|
| Л1.1 | Гизатулина Г.С., Гизатулина Г.С. | Теоретическая механика. Динамика: Курс лекций | Норильск, 2003 | 46 |
| Л1.2 | Мещерский И.В. | Сборник задач по теоретической механике: учеб. пособие для втузов | М.: Наука, 1986 | 510 |
| Л1.3 | Мельников Р. В., Ботвиньева И. П. | Самоучитель решения задач по теоретической механике. Статика: учеб. пособие | Норильск: НИИ, 2011 | 51 |
| Л1.4 | Эрдеди А. А., Эрдеди Н. А. | Теоретическая механика: рекомендовано ГОУ ВПО "Моск. гос. технол. ун-т "Станкин" в качестве учеб. пособия для студентов вузов | М.: Кнорус, 2012 | 50 |
| Л1.5 | Тарг С.М. | Краткий курс теоретической механики: ученик .для вузов | М.: Высш. шк., 1995 | 56 |

#### 6.1.2. Дополнительная литература

| | Авторы, составители | Заглавие, размещение | Издательство, год | Колич-во |
|---|---|---|---|---|
| Л2.1 | Поляхов Н.Н., Зегжда С.А., Юшков М.П. | Теоретическая механика: Учебник для вузов | М.: Высш. шк., 2000 | 10 |
| Л2.2 | Кепе О.Э. [ и др.] | Сборник коротких задач по теоретической механике: учеб пособие для втузов | М.: Высш. шк., 1989 | 9 |

#### 6.1.3. Методические разработки

| | Авторы, составители | Заглавие, размещение | Издательство, год | Колич-во |
|---|---|---|---|---|
| Л3.1 | Гизатулина Г.С., Гурмач З.М. | От теормеха к сопромату: учеб. пособие | Норильск: НИИ, 2007 | 61 |
| Л3.2 | Сост: Г.С.Гизатулина, З.М.Гурмач; Норильский индустр.ин-т | Теоретическая механика.Статика: Сборник тестов | Норильск: НИИ, 2003 | 4 |
| Л3.3 | сост. Г.С.Гизатулина; Норильский индустр. ин-т | Теорема об изменении кинетической энергии: метод. указания к решению задач | Норильск: НИИ, 2005 | 4 |
| Л3.4 | Норильский индустр. ин-т; сост. Г.С. Гизатулина, Е.А. Тарасенко | Метод кинетостатики (принцип Даламбера): метод. указания к решению задач | Норильск: НИИ, 2006 | 6 |

| 6.2. Перечень программного обеспечения | |
|---|---|
| 6.3.1.1 | MS Windows 7 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013) |
| 6.3.1.2 | MS Office Standard 2013 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013) |
| 6.3.1.3 | MS Office Standard 2007 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013) |
| 6.3.1.4 | MS Windows XP (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013) |
| 6.3.1.5 | MS Office Standard 2010 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013) |
| **6.3.2 Перечень информационных справочных систем** | |
| 6.3.2.1 | Электронно-библиотечная система «Лань» https://e.lanbook.com |
| 6.3.2.2 | Электронно-библиотечная система «Юрайт» www.biblio-online.ru |
| 6.3.2.3 | Электронная библиотека технического вуза («Консультат студента») www.studentlibrary.ru |

| 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | |
|---|---|
| 7.1 | Образовательный процесс реализуется в компьютерном классе и лекционной аудитории. Поточная лекционная аудитория снабжена современными техническими средствами обучения: видеопроектор; персональный компьютер. |

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для успешного освоения учебного материала студенту необходимо ясно понимать значимость и место дисциплины в его профессиональной подготовке и активно участвовать во всех видах учебного процесса. Учебным планом предусмотрена контактная и самостоятельная работа обучающегося.

Контактная работа включает лекционные и практические занятия, коллективные и индивидуальные консультации.

Обязательная самостоятельная работа обеспечивает подготовку студента к текущим аудиторным занятиям. Результаты этой подготовки проявляются в активности студента на занятиях, выполнении контрольных работ, тестовых заданий и других форм текущего контроля.

Текущая самостоятельная работа по дисциплине включает в себя следующие виды работ: работа с лекционным материалом; подготовка к практическим занятиям; изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку; подготовка к проверочным и контрольным работам.

Дополнительная самостоятельная работа (участие в научных студенческих конференциях и олимпиадах; написание реферата по заданной теме) направлена на углубление и закрепление знаний студента, развитие аналитических навыков по учебной дисциплине. Подведение итогов и оценка результатов таких форм самостоятельной работы осуществляется во время контактных часов с преподавателем.

На лекционных занятиях необходимо внимательно слушать преподавателя, подробно и аккуратно вести конспект, который дополняется и корректируется в процессе самостоятельной проработки материала.

Практические занятия предусмотрены для формирования умений и навыков применения теории на практике, решения типовых задач. На практических занятиях необходимо активно участвовать в учебном процессе, при необходимости задавать вопросы преподавателю.