

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
 высшего образования  
 «НОРИЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ»  
 (НГИИ)  
 Документ подписан простыми средствами  
 Информация о владельце:  
 ФИО: Игнатенко Виталий Иванович  
 Должность: Проректор по образовательной деятельности и молодежной политике  
 Дата подписания: 25.04.2023 09:23:26  
 Уникальный программный ключ:  
 a49ae343af5448d45d7e3e1e499659da8109ba78

УТВЕРЖДАЮ  
 Зав. кафедрой  
 к.т.н., доцент С.С.Пилипенко

## Теоретическая механика

### рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	<b>Технологические машины и оборудование</b>	
Учебный план	08.03.01 очная форма рlx 08.03.01 Строительство Профиль подготовки "Промышленное и гражданское строительство"	
Квалификация	<b>бакалавр</b>	
Форма обучения	<b>очная</b>	
Общая трудоемкость	<b>4 ЗЕТ</b>	
Часов по учебному плану	144	Виды контроля в семестрах: зачеты 2
в том числе:		
аудиторные занятия	48	
самостоятельная работа	96	

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1.2)		Итого	
	Неделя			
	16			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	16	36	16	36
Практические	32	72	32	72
Итого ауд.	48	108	48	108
Контактная работа	48	108	48	108
Сам. работа	96	45	96	45
<b>Итого</b>	<b>144</b>	<b>153</b>	<b>144</b>	<b>153</b>

Программу составил(и):

*доцент А.Л. Брусков*

Рецензент(ы):

*д.т.н. профессор Потапенков А.П.*

Рабочая программа дисциплины

**Теоретическая механика**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 31.05.2017г. №481)

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Технологические машины и оборудование**

Протокол от

Срок действия программы: уч.г.

Зав. кафедрой к.т.н., доцент С.С.Пилипенко

---

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

к.т.н., доцент С.С.Пилипенко                    \_\_ \_\_\_\_\_ 2020 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2020-2021 учебном году на заседании кафедры  
**Технологические машины и оборудование**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2020 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой к.т.н., доцент С.С.Пилипенко

---

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

к.т.н., доцент С.С.Пилипенко                    \_\_ \_\_\_\_\_ 2021 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2021-2022 учебном году на заседании кафедры  
**Технологические машины и оборудование**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2021 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой к.т.н., доцент С.С.Пилипенко

---

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

к.т.н., доцент С.С.Пилипенко                    \_\_ \_\_\_\_\_ 2022 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры  
**Технологические машины и оборудование**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2022 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой к.т.н., доцент С.С.Пилипенко

---

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

к.т.н., доцент С.С.Пилипенко                    \_\_ \_\_\_\_\_ 2023 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры  
**Технологические машины и оборудование**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой к.т.н., доцент С.С.Пилипенко

<b>1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
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.

<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП</b>	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.О
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Знать: фундаментальные основы высшей математики, современные средства вычислительной техники, основные физические явления, фундаментальные понятия, законы и теории классической физики.
2.1.2	Уметь: самостоятельно использовать математический аппарат, содержащийся в литературе по строительным наукам; работать на персональном компьютере, пользоваться основными офисными приложениями.
2.1.3	Владеть: первичными навыками и основными методами практического использования современных компьютеров для выполнения математических расчетов, оформления результатов расчета, современной научной литературой.
2.1.4	Инженерная графика
2.1.5	Информатика
2.1.6	Математический анализ
2.1.7	Ряды и дифференциальные уравнения
2.1.8	Физика
2.1.9	Аналитическая геометрия и линейная алгебра
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Механика жидкости и газа
2.2.2	Основы гидравлики
2.2.3	Сопроотивление материалов
2.2.4	Техническая механика
2.2.5	Механика грунтов
2.2.6	Строительная механика
2.2.7	Механика жидкости и газа
2.2.8	Основы гидравлики
2.2.9	Сопроотивление материалов

<b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
<b>ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	фундаментальные основы естественнонаучных дисциплин (высшей математики, включая алгебру, геометрию, математический анализ, теорию вероятностей, физики), приемы формализации из области своей профессиональной деятельности, этапы математического моделирования строительных конструкций
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	разрабатывать простейшие математические модели строительных конструкций в области своей профессиональной деятельности
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	навыками использования аппарата теоретической механики при решении типовых задач; теоретической

работой с учебной и справочной литературой	
<b>ОПК-3: Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	

<b>ОПК-6: Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	опытом решения задач профессиональной деятельности

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1 Знать:</b>	
3.1.1	основные подходы к формализации и моделированию движения и равновесия материальных тел;
3.1.2	постановку и методы решения задач о движении и равновесии механических систем;
3.1.3	основные понятия и определения; условия равновесия твердых тел;
3.1.4	способы нахождения положения центра тяжести твердых тел;
3.1.5	способы задания движения точки;
3.1.6	общие геометрические свойства движения тел и виды их движения;
3.1.7	законы динамики и вытекающие из них общие теоремы для материальной точки и механической системы;
3.1.8	принципы механики и основы аналитической механики.
<b>3.2 Уметь:</b>	
3.2.1	применять знания, полученные по теоретической механике при изучении дисциплин профессионального цикла;
3.2.2	правильно оценить и уяснить физический смысл явлений при механическом движении и равновесии материальных тел;
3.2.3	определять силы взаимодействия между телами при их равновесии;
3.2.4	находить силы, под действием которых материальная точка совершает то или иное движение;
3.2.5	определять движение материальных точек и тел под действием приложенных к ним сил.
<b>3.3 Владеть:</b>	
3.3.1	навыками составления и решения уравнений движения и равновесия механической системы;
3.3.2	современными методами постановки, исследования и решения задач механики.

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

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
<b>Раздел 1. Первый семестр обучения</b>							
1.1	Кинематика точки Кинематика твёрдого тела. Поступательное и вращательное движение тела /Лек/	2	2	ОПК-1	Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
1.2	Плоское (плоскопараллельное) движение тела /Лек/	2	2	ОПК-1	Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	

1.3	Движение тела вокруг неподвижной точки Общий случай движения свободного тела /Лек/	2	2	ОПК-1	Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
-----	--	---	---	-------	---	---	--

1.4	Составное (сложное) движение точки и тела /Лек/	2	2	ОПК-1	Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
1.5	Введение в статику. Основные понятия и определения Система сходящихся сил /Лек/	2	2	ОПК-1	Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2	0	
1.6	Момент силы относительно центра. Пара сил Основная теорема статики /Лек/	2	2	ОПК-1	Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2	2	
1.7	Произвольная плоская система сил /Лек/	2	2	ОПК-1	Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2	2	
1.8	Равновесие тел при наличии трения. Центр параллельных сил и центр тяжести /Лек/	2	2	ОПК-1	Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2	2	
1.9	Пространственная система сил /Лек/	2	2	ОПК-1	Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2	0	
1.10	Определение кинематических характеристик при различных способах задания движения точки /Пр/	2	4	ОПК-1	Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
1.11	Исследование простейших движений твердого тела /Пр/	2	4	ОПК-1	Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
1.12	Определение скорости точки при плоском движении тела /Пр/	2	4	ОПК-1	Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
1.13	Определение абсолютной скорости, абсолютного ускорения точки /Пр/	2	4	ОПК-1	Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
1.14	Связи. Реакции связей. Решение задач с помощью построения замкнутого силового многоугольника. Решение задач аналитическим методом /Пр/	2	4	ОПК-1	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2	4	
1.15	Момент силы. Решение задач на равновесие тел, находящихся под действием системы параллельных сил /Пр/	2	4	ОПК-1	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2	0	

1.16	Составление уравнений равновесия произвольной плоской системы сил. Расчет ферм. Определение усилий в стержнях фермы методом Риттера и методом вырезания узлов. Равновесие системы двух тел /Пр/	2	6	ОПК-1	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2	6	
1.17	Равновесие тел при наличии трения /Пр/	2	2	ОПК-1	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2	0	
1.18	Равновесие пространственной системы сил /Пр/	2	4	ОПК-1	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2	0	
1.19	Изучение теоретического материала. Выполнение РГР /Ср/	2	18	ОПК-1	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2	0	
<b>Раздел 2. Второй семестр обучени</b>							
2.1	Динамика материальной точки /Лек/	2	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
2.2	Колебательное движение материальной точки /Лек/	2	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
2.3	Теоремы динамики точки /Лек/	2	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
2.4	Введение в динамику механической системы /Лек/	2	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
2.5	Теорема об изменении количества движения механической системы (теорема импульсов). Теорема о движении центра масс системы /Лек/	2	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
2.6	Теорема об изменении кинетического момента системы (теорема моментов) /Лек/	2	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	2	
2.7	Теоремы об изменении кинетической энергии системы /Лек/	2	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.3	0	
2.8	Динамика твердого тела Явление удара /Лек/	2	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	



2.9	Метод кинестатики. Принцип Даламбера /Лек/	2	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.4	2	
2.10	Составление и интегрирование дифференциальных уравнений движения точки /Пр/	2	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
2.11	Исследование колебательного движения точки /Пр/	2	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
2.12	Применение теорем динамики к исследованию движения точки /Пр/	2	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
2.13	Применение теорем динамики системы к исследованию движения системы тел /Пр/	2	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
2.14	Применение теорем динамики системы к исследованию движения системы тел /Пр/	2	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
2.15	Теорема об изменении кинетического момента системы (теорема моментов) /Пр/	2	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	2	
2.16	Применение теоремы об изменении кинетической энергии к исследованию движения системы тел /Пр/	2	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.3	4	
2.17	Динамика твердого тела. Явление удара /Пр/	2	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	2	
2.18	Применение принципа виртуальных перемещений и общего уравнения динамики к исследованию движения тел /Пр/	2	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
2.19	Применение принципа Даламбера к определению динамических реакций /Пр/	2	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	2	
2.20	Изучение теоретического материала /Ср/	2	27	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	

**5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

#### 5.1.1. Список контрольных вопросов к зачёту с оценкой:

1. Предмет статики. Основные понятия статики. Сила. Системы сил, эквивалент-ные, уравновешенные. Равнодействующая системы сил. Задачи статики.
  2. Аксиомы статики.
  3. Связи, реакции связей. Принцип освобожденности от связей.
  4. Система сходящихся сил. Графическое и аналитическое определение равно-действующей системы.
  5. Геометрическое и аналитические условия равновесия системы сходящихся сил.
  6. Теорема о равновесии трех непараллельных сил.
  7. Проекция силы на ось и 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, относи-тельно любого центра.
  11. Условия равновесия пар.
  12. Лемма о параллельном переносе силы.
  13. Основная теорема статики о приведении системы сил к дан-ному центру.
  14. Главный вектор и главный момент системы. Аналитическое определе-ние 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. Трение качения.
  25. Момент силы относительно оси. Зависимость между моментом силы относи-тельно центра и относительно оси.
  26. Аналитическое представление момента силы относительно центра и относи-тельно 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. Ускоре-ние.
  33. Координатный способ задания движения точки. Траектория. Скорость. Уско-рение.
  34. Естественный способ задания движения точки. Скорость. Нормальное и каса-тельное ускорения.
  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 ско-рость, угловое ускорение. Кинематические параметры движения точки, принад-лежащей вращающемуся телу.
  37. Плоскопараллельное движение твердого тела. Уравнения плоскопараллельно-го движения. 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 пере-носное. Теорема о сложении скоростей.
  42. Теорема Кориолиса (Теорема о сложении ускорений при сложном движении точки).
  43. Движение твёрдого тела имеющего одну неподвижную точку. Углы Эйлера. Угловая скорость и угловое ускорение.
  44. Сложное движение твёрдого тела. Сложение поступательных движений и сло-жение вращений вокруг параллельных осей. Пара вращений.
- #### 5.1.2. Список контрольных вопросов к экзамену:
45. Основные положения динамики. Предмет и задачи динамики. Аксиомы ди-намики.
  46. Дифференциальные уравнения движения материальной точки. Решение первой задачи динамики.
  47. Решение второй задачи динамики. Случай постоянной силы, случай силы, зависящей от времени.
  48. Дифференциальные уравнения относительного и несвободного движения материальной точки.
  49. Свободные колебания материальной точки. Восстанавливающая сила. Ам-плитуда колебаний циклическая (собственная) частота. Период колебаний, ча-стота колебаний.
  50. Свободные колебания материальной точки при наличии вязкого сопротив-ления (затухающие колебания). Период затухающих колебаний, декремент ко-лебаний
  51. Вынужденные колебания материальной точки. Свойства вынужденных ко-лебаний.
  52. Теоремы динамики точки. Импульс точки, импульс силы. Теорема об изме-нении количества движения точки.
  53. Момент количества движения точки. Теорема об изменении момента коли-чества движения точки (теорема

моментов). Случай центральной силы.

54. Работа силы. Аналитическое представление элементарной работы. Мощность. Примеры вычисления работы.

55. Кинетическая энергия материальной точки. Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки.

56. Силовое поле. Силовая функция. Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии.

57. Механическая система. Силы внешние и внутренние. Свойства внутренних сил. Дифференциальные уравнения движения системы материальных точек.

58. Масса системы. Центр масс. Момент инерции тела относительно оси. Радиус инерции.

59. Осевые, полярные и центробежные моменты инерции. Главные оси инерции тела.

60. Теорема Гюйгенса-Штейнера относительно параллельных осей.

61. Примеры вычисления моментов инерции тел.

62. Центр масс системы. Теорема о движении центра масс системы. Закон сохранения движения центра масс.

63. Главный вектор количеств движения системы. Теорема об изменении количества движения системы. Закон сохранения количества движения системы.

64. Главный момент количеств движения системы (кинетический момент). Теорема об изменении момента количества движения системы (теорема моментов). Закон сохранения главного момента количеств движения системы.

65. Дифференциальное уравнение вращения твердого тела относительно неподвижной оси.

66. Кинетическая энергия системы. Теорема об изменении кинетической энергии системы. Кинетическая энергия твердого тела при различных видах движения.

67. Дифференциальные уравнения движения твердого тела. Плоское движение твердого тела.

68. Главный вектор и главный момент сил инерции. Принцип Даламбера (метод кинестатики).

69. Классификация связей. Возможные перемещения системы. Число степеней свободы.

70. Виртуальные перемещения голономных систем. Виртуальная работа силы. Идеальные связи.

71. Принцип виртуальных перемещений.

72. Общее уравнение динамики.

73. Удар. Основное уравнение теории удара. Коэффициент восстановления при ударе.

74. Удар тела о неподвижную преграду.

75. Прямой центральный удар двух тел.

76. Потеря кинетической энергии при ударе (теорема Карно).

77. Обобщенные координаты, скорости, силы. Уравнения равновесия в обобщенных координатах.

78. Уравнения Лагранжа 2 рода.

### 5.2. Темы письменных работ

Во втором семестре обучения предусмотрено выполнение расчетно-графической работы. Задания на РГР выдаются преподавателем индивидуально каждому студенту из источника [Л1.3].

### 5.3. Фонд оценочных средств

Для текущего контроля разработаны тесты. Демонстрационный вариант представлен в Приложении.

### 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. Экзаменационные 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		Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике: учеб. пособие для вузов	М.: Интеграл-Пресс, 2005	198
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	Яблонский А.А., Никифорова В.М.	Курс теоретической механики. Статика. Кинематика. Динамика: рекомендовано М-вом общего и профессионального образования России в качестве учебника для вузов	М.: Кнорус, 2001	1

	Авторы, составители	Заглавие, размещение	Издательство, год	Колич-во
Л1.6	Диевский В. А., Малышева И. А.	Теоретическая механика. Сборник заданий: учеб. пособие для вузов	СПб.: Лань, 2009	1
<b>6.1.2. Дополнительная литература</b>				
	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	Мещерский И.В.	Сборник задач по теоретической механике: учеб. пособие для вузов	М.: Наука, 1986	510
Л2.3	Тарг С.М.	Краткий курс теоретической механики: ученик для вузов	М.: Высш. шк., 1995	56
Л2.4	Кеке О.Э. [ и др.]	Сборник коротких задач по теоретической механике: учеб пособие для вузов	М.: Высш. шк., 1989	9
<b>6.1.3. Методические разработки</b>				
	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
<b>6.3.1 Перечень программного обеспечения</b>				
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)			
<b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>				

<b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
7.1	Образовательный процесс реализуется в компьютерном классе и лекционной аудитории. Поточная лекционная аудитория снабжена современными техническими средствами обучения: видеопроектор; персональный компьютер.
7.2	Компьютерные классы для выполнения контрольных работ и проведения всех видов контрольных мероприятий с использованием информационных технологий – ауд. 514, 608.
7.3	Используются наглядные пособия и модели, фолии.
7.4	Список фолий
7.5	1. Шарнирная связь.
7.6	2. Свободное опирание.
7.7	3. Система сходящихся сил.
7.8	4. Пара сил.
7.9	5. Приведение плоской системы сил к центру.
7.10	6. Трение качения.
7.11	7. Трение на наклонной плоскости.
7.12	8. Трение скольжения.
7.13	9. Момент силы относительно точки, оси.
7.14	10. Положение центра тяжести.

7.15	11. Центр тяжести.
7.16	12. Основные кинематические понятия.
7.17	13. Кинематические характеристики движения точки.
7.18	14. Кинематические характеристики движения точки (векторный способ задания движения).
7.19	15. Кинематические характеристики движения точки (Задание движения в декартовых координатах).
7.20	16. Проекция скорости и ускорения.
7.21	17. Влияние кривизны траектории на изменение вектора скорости точки.
7.22	18. Поступательное движение тела.
7.23	19. Аналогия формул движения точки и вращения тела.
7.24	20. Вращательное движение твёрдого тела вокруг неподвижной оси.
7.25	21. Вращательное движение тела.
7.26	22. Вращательное движение тела (траектория точек тела).
7.27	23. Общие теоремы кинематики твёрдого тела.
7.28	24. Плоское движение тела.
7.29	25. Плоскопараллельное движение тела.
7.30	26. Сложное (составное) движение точки.
7.31	27. Направление ускорения Кориолиса.
7.32	28. Физическая причина ускорения Кориолиса.
7.33	29. Сложение угловых скоростей тела.
7.34	30. Сферическое движение тела.
7.35	31. Сферическое движение тела (мгновенная ось вращения).
7.36	32. Углы Эйлера ( ) и их изменения.
7.37	33. Масса и сила тяжести.

#### 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. По теоретической механике учебным планом предусмотрена контактная и самостоятельная работа обучающегося.

Контактная работа включает лекционные и практические занятия, коллективные и индивидуальные консультации. Перед каждым лекционным и практическим занятием студенту необходимо самостоятельно проработать предыдущий теоретический курс, используя конспект лекций и рекомендуемую литературу. 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 механики. На практических занятиях необходимо активно участвовать в учебном процессе, при необходимости задавать вопросы преподавателю.

Текущий контроль проводится в виде: опроса на занятиях, проверочных и контрольных работ по темам и разделам дисциплины. Для подготовки к проверочной работе необходимо проработать теоретический материал по данному разделу и практическое применение материала на конкретных задачах, выполнить РГР. Ответить на контрольные вопросы.

Для реализации самостоятельной работы созданы следующие условия и предпосылки:

1. студенты обеспечены информационными ресурсами в библиотеке НГИИ (учебниками, учебными пособиями, банком индивидуальных заданий);
2. студенты обеспечены информационными ресурсами в локальной сети НГИИ (в электронном виде выставлено методическое обеспечение дисциплины «Теоретическая механика»);
3. студент имеет возможность заранее (с опережением) подготовиться к занятию, попытаться ответить на контрольные вопросы, и обратиться за помощью к преподавателю в случае необходимости;
4. разработаны контролирующие материалы в тестовой форме, позволяющие оперативно оценить уровень подготовки студентов;
5. организованы еженедельные консультации.

Текущая самостоятельная работа по дисциплине направлена на углубление и закрепление знаний студента, на развитие практических умений, 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. 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. Баллы, полученные студентом по результатам аудиторной работы, формируют оценку текущей успеваемости студента по дисциплине.

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. Баллы, полученные по этим видам работы, формируют оценку студента и

учитываются при итоговой аттестации по курсу.

Промежуточная аттестация по дисциплине (зачет с оценкой, экзамен). Теоретический материал содержит большое количество определений и новых понятий, которые необходимо запомнить, чтобы свободно владеть терминологией. Учебный процесс по изучению дисциплины предполагает равномерную самостоятельную работу студента. Подготовка к экзамену включает проработку теоретического материала, ответы на экзаменационные вопросы, разбор и самостоятельное решение типовых задач механики. Вопросы, возникающие во время подготовки, можно выяснить на консультации перед экзаменом.