

Направление подготовки 08.03.01 «Строительство»  
Профиль «Промышленное, гражданское и энергетическое строительство»  
РПД Б1.О.14 «Теоретическая механика»



Филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»  
в г. Смоленске

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора  
по учебно-методической работе  
филиала ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»  
в г. Смоленске



В.В. Рожков

2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Теоретическая механика**

(НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

Направление подготовки (специальность): **08.03.01 «Строительство»**

Профиль: **«Промышленное, гражданское и энергетическое строительство»**

Уровень высшего образования: **бакалавриат**

Нормативный срок обучения: **4 года**

Форма обучения: **очная**

Год набора: **2023**

Смоленск

Программа составлена с учетом ФГОС ВО по направлению подготовки / специальности 08.03.01 «Строительство», утвержденного приказом Минобрнауки России от «31» мая 2017 г. № 481

**Программу составил:**

подпись

к.ф.-м.н.

Кончина Л.В.

ФИО

«27» мая 2023 г.

Программа обсуждена и одобрена на заседании кафедры «Технологических машин и оборудования»

«31» мая 2023 г., протокол № 7

**Заведующий кафедрой «Технологических машин и оборудования»:**

подпись

М.В. Гончаров

ФИО

«06» июня 2023 г.

**Согласовано:**

**Заведующий кафедрой физики:**

подпись

канд. пед. наук, доц. А.А. Быков

ФИО

«06» июня 2023 г.

РПД адаптирована для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

**Ответственный в филиале по работе с ЛОВЗ и инвалидами**

подпись

зам. начальника учебного управления Е.В. Зуева

ФИО

«09» июня 2023 г.

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Целью** освоения дисциплины является изучение основ теоретической механики, практических методов их применения в подготовке к изучению общеинженерных и специальных дисциплин, использованию знаний, полученных в результате фундаментальной подготовки по математическим, общим профессиональным дисциплинам для решения практических инженерных задач, связанных с расчетом параметров и режимов элементов конструкций и сооружений.

**Задачи:** изучение основных теоретических положений и методов дисциплины на основе знаний, умений, полученных в результате освоения предшествующих дисциплин, привитие навыков применения теоретических знаний для решения практических задач.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Теоретическая механика» относится к обязательной части программы.

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

- Б1.О.04 Высшая математика;
- Б1.О.05 Физика;
- Б1.О.14 Теоретическая механика;
- Б1.О.07 Химия.

Перечень последующих дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной дисциплиной:

- Б1.О.15 Прикладная механика;
- Б1.О.11 Метрология, стандартизация, сертификация и контроль качества;
- Б1.О.09 Электротехника и электроснабжение;
- Б3.01 Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы

## 3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины направлено на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОП ВО по данному направлению подготовки:

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций**

Компетенция	Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения
ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	ОПК-1.1 Использует возможности соответствующего физико-математического аппарата при решении профессиональных задач	Знает: математические методы решения задач механики. Умеет: применять теоретические навыки решения задач для исследования движения материальной точки и механических систем. Владеет: физико-математическим аппаратом для решения задач теоретической механики, расчетом элементов конструкций и сооружений.

	<p>ОПК-1.2 Применяет методы анализа и моделирования при решении профессиональных задач</p>	<p>Знает: методы математического анализа и математического моделирования для решения практических задач классической механики. Умеет: применять методы анализа и математического моделирования при расчете механических систем. Владеет: базовыми знаниями математического анализа и математического моделирования, связанными с практическим расчетом элементов конструкций и сооружений.</p>
	<p>ОПК-1.3 Формулирует критерии использования теоретических и практических основ естественных и технических наук при решении профессиональных задач</p>	<p>Знает: способы реализации основных законов классической механики и методы их обеспечения при решении задач механики. Умеет: применять физико-математический аппарат по определению механических характеристик движения материальных точек и твердых тел, применять методы моделирования механических систем Владеет: методами решения типовых задач теоретической механики.</p>
	<p>ОПК-1.4 Определяет соотношение средств теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач</p>	<p>Знает: базовые теоретические методы исследования механических систем, связанных с практическим расчетом параметров и режимов элементов конструкций. Умеет: применять базовые методы исследования при расчете механических систем. Владеет: навыками применения теоретических знаний по дисциплине для решения практических задач исследования механических систем в дальнейшей профессиональной деятельности.</p>

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### Структура дисциплины:

№	Индекс	Наименование	Семестр 1											Семестр 2											Итого за курс											Каф.	Семестры			
			Контроль	Академических часов								з.е.	Неделя	Контроль	Академических часов								з.е.	Неделя	Контроль	Академических часов								з.е.	Неделя					
				Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	КРП	СР	Конт роль				Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	КРП	СР	Конт роль				Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	КРП	СР	Конт роль					Всего	Кон такт.	Лек
7	Б1.О.14	Теоретическая механика													Экз РГР	180	68	34		34		76	36	5			Экз РГР	180	68	34		34		76	36	5			18	2

#### ОБОЗНАЧЕНИЯ:

##### Виды промежуточной аттестации (виды контроля):

Экз - экзамен;

ЗаО - зачет с оценкой;

За – зачет;

##### Виды работ:

Контакт. – контактная работа обучающихся с преподавателем;

Лек. – лекционные занятия;

Лаб.– лабораторные работы;

Пр. – практические занятия;

КРП – курсовая работа (курсовой проект);

РГР – расчетно-графическая работа (реферат);

СР – самостоятельная работа студентов;

з.е.– объем дисциплины в зачетных единицах.

**Содержание дисциплины:**

№	Наименование видов занятий и тематик, содержание
1	<p>Лекционные занятия 17 шт. по 2 часа:</p> <p>1.1. Статика. Основные понятия и аксиомы. Система сходящихся сил                      Основные понятия статики: сила, система сил, эквивалентные системы сил, равнодействующая системы сил, уравновешенная система сил. Связи и их реакции. Система сходящихся сил. Приведение к равнодействующей сходящейся системы сил. Условия равновесия. Теорема о трех непараллельных силах.</p> <p>1.2. Теория моментов сил. Теория пар сил.                      Теория моментов. Момент силы относительно точки. Пара сил и ее момент. Условия равновесия системы пар сил. Теоремы о парах сил. Основная теорема статики. Главный вектор и главный момент системы сил. Теорема Вариньона.</p> <p>1.3. Произвольная плоская система сил.                      Произвольная плоская система сил. Условия равновесия произвольной плоской системы сил. Распределенные силы.</p> <p>1.4. Произвольная пространственная система сил.                      Момент силы относительно оси. Связь момента силы относительно оси с моментом силы относительно точки. Условия равновесия пространственной системы сил.</p> <p>1.5. Трение. Центр тяжести.                      Трение скольжения. Законы Кулона. Коэффициент трения скольжения. Угол и конус трения. Трение качения. Система параллельных сил. Центр тяжести твердого тела. Способы определения положения центров тяжести. Центры тяжести плоских фигур.</p> <p>1.6. Кинематика материальной точки.                      Способы задания движения точки. Скорость и ускорение точки при векторном, координатном и естественном способах задания движения точки. Частные случаи движения точки.</p> <p>1.7. Кинематика твердого тела. Простейшие движения твердого тела.                      Поступательное движение твердого тела. Вращательное движение твердого тела вокруг неподвижной оси. Определение скорости и ускорения точек вращающегося твердого тела. Векторные формулы для скоростей и ускорений точек тела. Частные случаи вращения.</p> <p>1.8. Плоскопараллельное движение твердого тела. Определение скоростей точек плоской фигуры.                      Теорема о сложении скоростей точек тела при плоском движении. Теорема о проекциях скоростей двух точек тела. Мгновенный центр скоростей (МЦС). Определение скоростей точек тела при помощи МЦС. Частные случаи определения МЦС. Теорема о сложении ускорений точек тела при плоском движении.</p> <p>1.9. Сложное движение точки.                      Теорема о сложении скоростей. Теорема Кориолиса. Сложное движение твердого тела. Сложение поступательных движений.</p> <p>1.10. Динамика материальной точки.                      Основные законы динамики. Две задачи динамики. Дифференциальные уравнения движения материальной точки.</p> <p>1.11. Общие теоремы динамики материальной точки.                      Теорема об изменении количества движения точки. Момент количества движения точки относительно центра и оси. Теорема об изменении момента количества движения точки.</p> <p>1.12. Общие теоремы динамики материальной точки. Принцип Даламбера для</p>

	<p>материальной точки. Теорема об изменении кинетической энергии точки. Принцип Даламбера для материальной точки.</p> <p>1.13. Динамика механической системы. Введение. Центр масс механической системы. Классификация сил. Дифференциальные уравнения движения механической системы. Моменты инерции. Теорема Штейнера-Гюйгенса. Радиус инерции.</p> <p>1.14. Общие теоремы динамики механической системы. Количество движения механической системы. Теорема об изменении количества движения системы, следствия. Теорема о движении центра масс системы, следствия. Главный момент количества движения механической системы.</p> <p>1.15. Общие теоремы динамики механической системы. Теорема об изменении кинетического момента системы, следствия. Кинетическая энергия механической системы. Теорема об изменении кинетической энергии системы. Работа и мощность сил, действующих на систему.</p> <p>1.16. Аналитическая механика. Связи и их классификация. Возможные перемещения точки и системы. Принцип возможных перемещений. Общее уравнение динамики. Обобщенные координаты и обобщенные скорости. Обобщенные силы. Условия равновесия в обобщенных координатах.</p> <p>1.17. Аналитическая механика. Уравнения Лагранжа 2-го рода. Потенциальное силовое поле. Уравнение Лагранжа 2-го рода для консервативных механических систем.</p>
2	<p>Практические занятия 17 шт. по 2 часа:</p> <p>2.1. Равновесие плоской и пространственной систем сходящихся сил. Теорема о трех силах.</p> <p>2.2. Равновесие произвольной плоской системы сил. Определение равнодействующей распределенных сил.</p> <p>2.3. Равновесие составных конструкций.</p> <p>2.4. Равновесие произвольной пространственной системы сил.</p> <p>2.5. Определение положения центра тяжести плоских фигур.</p> <p>2.6. Кинематика материальной точки. Определение уравнения траектории точки, скорости и ускорения точки по величине и направлению при координатном и естественном способах задания движения.</p> <p>2.7. Вращательное движение твердого тела вокруг неподвижной оси. Определение скорости и ускорения точек тела, вращающегося вокруг неподвижной оси.</p> <p>2.8. Плоскопараллельное движение твердого тела. Определение скоростей точек тела при помощи МЦС. Определение скоростей точек плоской фигуры с помощью теоремы о сложении скоростей.</p> <p>2.9. Плоскопараллельное движение твердого тела. Определение ускорений точек плоской фигуры с помощью теоремы о сложении ускорений.</p> <p>2.10. Сложное движение точки. Теорема о сложении скоростей в сложном движении точки. Теорема Кориолиса.</p> <p>2.11. Динамика материальной точки. Решение первой и второй задач динамики.</p> <p>2.12. Общие теоремы динамики точки. Теорема об изменении количества движения точки. Теорема об изменении момента количества движения точки. Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки.</p> <p>2.13. Общие теоремы динамики механической системы. Теорема об изменении количества движения механической системы, теорема о движении центра масс механической системы. Теорема об изменении кинетического момента механической системы.</p>

	2.14. Общие теоремы динамики механической системы. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы. 2.15. Общее уравнение динамики механической системы. 2.16. Принцип возможных перемещений. 2.17. Уравнения Лагранжа 2-го рода.
3	Расчетно-графическая работа: Определение механических характеристик конструкций.
4	Самостоятельная работа студентов: Самостоятельная работа 1: Статика. Текущий контроль – выполнение тестовых заданий по разделу «Статика». Самостоятельная работа 2: Кинематика материальной точки. Самостоятельная работа 3: Кинематика твердого тела. Текущий контроль – выполнение тестовых заданий по разделу «Кинематика». Самостоятельная работа 4: Динамика материальной точки. Самостоятельная работа 5: Динамика механической системы. Текущий контроль – выполнение тестовых заданий по разделу «Динамика».

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Таблица - Образовательные технологии, используемые при реализации различных видов учебной занятости по дисциплине

№ п/п	Виды учебных занятий	Образовательные технологии
1	Лекции	Классическая (традиционная, информационная) лекция Интерактивная лекция (проблемная лекция)
2	Практические занятия	Технология обучения на основе решения задач и выполнения упражнений Технология развития критического мышления: метод контрольных вопросов
3	Самостоятельная работа студентов (внеаудиторная)	Информационно-коммуникационные технологии (доступ к ЭИОС филиала, к ЭБС филиала, доступ к информационно-методическим материалам по дисциплине)
4	Контроль (промежуточная аттестация: экзамен)	Технология устного опроса

## 6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ – ДЛЯ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

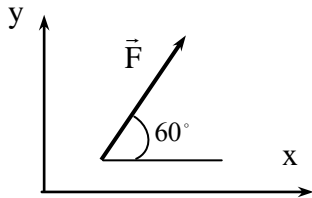
К промежуточной аттестации студентов по дисциплине могут привлекаться представители работодателей, преподаватели последующих дисциплин, заведующие кафедрами.

Оценка качества освоения дисциплины включает как текущий контроль успеваемости, так и промежуточную аттестацию.



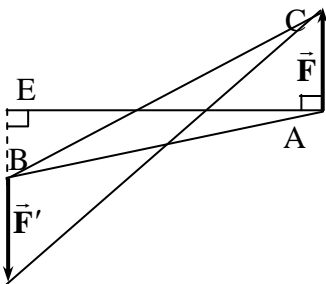
Вопросы по приобретению и развитие практических умений, предусмотренных компетенцией, закрепленной за дисциплиной (текущий контроль знаний)

1. Если на тело действуют две силы, то оно будет находиться в равновесии, если эти силы...
2. Найти проекцию силы  $F=10\text{ Н}$  на ось  $Ox$ .

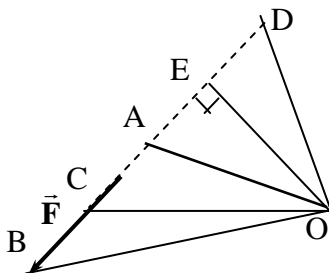


2. Что называется парой сил?

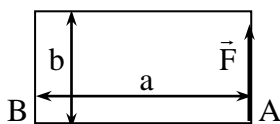
3. Какой из указанных на рисунке отрезков является плечом пары сил  $(\vec{F}, \vec{F}')$ , лежащей в плоскости рисунка?



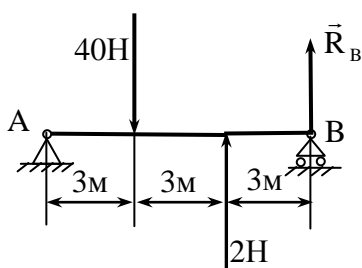
4. Какой из указанных на рисунке отрезков является плечом силы  $\vec{F}$  относительно точки O?



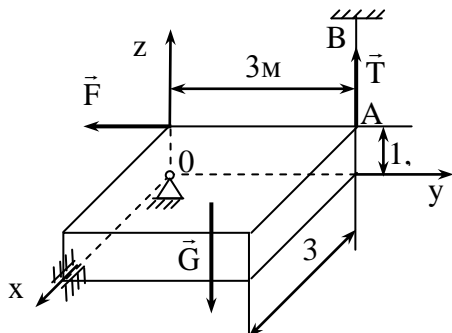
5. К вершине A прямоугольной пластины, длины сторон которой  $a=0,4\text{ м}$ ,  $b=0,3\text{ м}$ , приложена сила  $F=20\text{ Н}$ . Определить алгебраическую величину момента этой силы относительно точки B.



6. Составив сумму моментов всех сил относительно точки A, найти реакцию  $R_B$ .

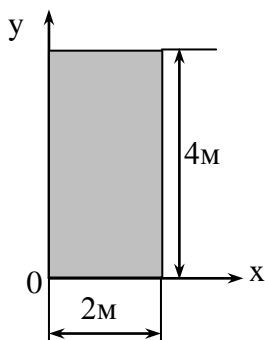


7. Тело весом  $G=20\text{кН}$  под действием наложенных связей и приложенной силы  $F=9\text{кН}$  находится в равновесии. Составить сумму моментов сил относительно оси  $Ox$  и определить силу натяжения  $T$  троса  $AB$  в кН.



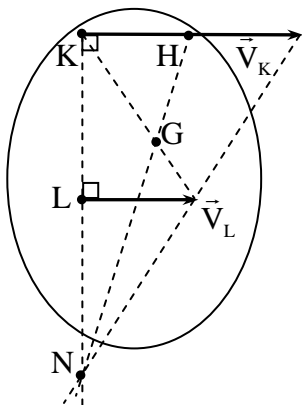
8. В какой точке находится центр тяжести любого однородного треугольника?

9. Определить координаты  $x_C$  и  $y_C$  центра тяжести однородной плоской фигуры, изображенной на рисунке.

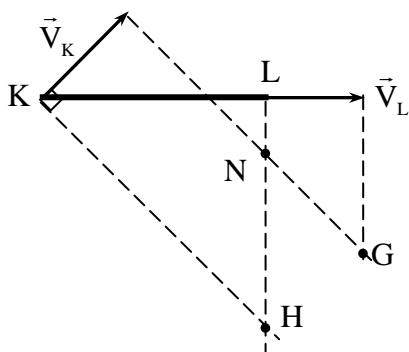


10. Указать формулу скорости точки при векторном способе задания ее движения.
11. Указать выражение модуля ускорения точки при задании ее движения координатным способом.
12. Какая из формул определяет нормальное ускорение точки при естественном способе задания ее движения.
13. Закон движения точки задан уравнением  $S = 2t^2 + t$ . Найти скорость точки через 3 секунды после начала движения.
14. Точка движется по окружности радиуса  $R=15\text{м}$  по закону  $S = 10t + 5\text{м}$ . Определить нормальное ускорение точки.
15. Какая из формул определяет величину скорости точки вращающегося твердого тела, если ее кратчайшее расстояние до оси вращения  $h$ ?
16. Вращение тела вокруг неподвижной оси задано уравнением  $\varphi = 3t^2$ . Чему равна угловая скорость тела в момент времени  $t=1\text{с}$ ?
17. Угловая скорость тела, вращающегося вокруг неподвижной оси, задана уравнением  $\omega = 12 - 3t^2$  (рад/с). В какой момент времени тело остановится?
18. Вращение тела вокруг неподвижной оси задано уравнением  $\varphi = 6t^2$ . Чему равно угловое ускорение?
19. Вращательное ускорение точки, лежащей на ободе колеса радиуса 0,6 м, равно  $1,5\text{ м/с}^2$ . Определить угловое ускорение колеса.
20. Найти ускорение точки, лежащей на ободе колеса радиуса 0,6 м, если угловая скорость вращения этого колеса  $\omega = \text{const} = 2\text{ рад/с}$ .
21. Какое выражение определяет вектор скорости точки  $B$  при плоском движении?
22. Мгновенным центром скоростей называется точка плоской фигуры,

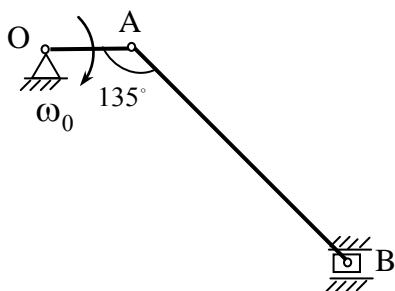
23. Какая точка на рисунке является мгновенным центром скоростей (МЦС), если тело совершает плоское движение?



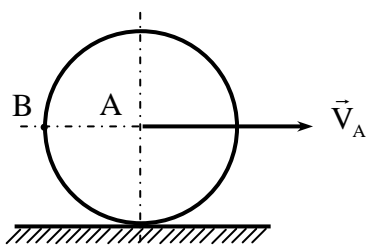
24. Стержень KL совершает плоское движение. Какая точка в данный момент времени является мгновенным центром скоростей?



25. Определить скорость ползуна В кривошипно-ползунного механизма в указанном положении, если кривошип  $OA=2\text{ м}$  вращается с угловой скоростью  $\omega_0 = 3\text{ рад/с}$ , а длина шатуна  $AB=6\text{ м}$ .



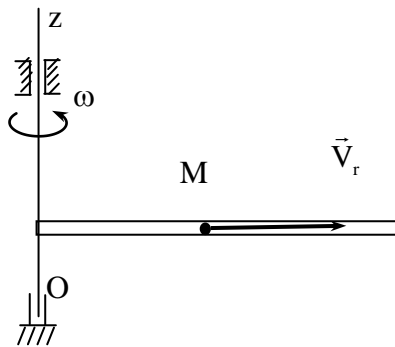
26. Определить скорость точки В колеса, если точка А имеет скорость  $V_A = 1\text{ м/с}$ .



27. Какая формула определяет теорему о сложении скоростей при сложном движении точки?

28. Какая формула определяет модуль кориолисова ускорения точки?

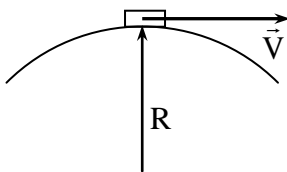
29. Трубка вращается вокруг оси  $Oz$  с угловой скоростью  $\omega = 1,5\text{ рад/с}$ . Шарик М движется вдоль трубки с относительной скоростью  $V_r = 4\text{ м/с}$ . Найти модуль ускорения Кориолиса.



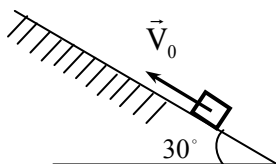
30. По первому закону Ньютона, изолированная от внешних воздействий точка будет...
31. Материальная точка массой 10 кг движется прямолинейно под действием силы  $F=2\text{Н}$ . Определить ускорение точки.
32. Материальная точка массой  $m=1\text{ кг}$  движется прямолинейно по закону  $x = (5t^2 + 10)\text{ м}$ . Определить модуль силы, действующей на точку в направлении ее движения.
33. Автомобиль массой 600 кг движется с ускорением  $a=2\text{ м/с}^2$  по горизонтальному участку пути. Определить силу тяги автомобиля, если суммарная сила трения равна 4 Н.



34. Автомобиль массой 200 кг движется по закругленному мосту со скоростью  $V=20\text{ м/с}$ . Радиус закругления  $R=100\text{ м}$ , Определить силу давления автомобиля на мост. ( $g=9,8\text{ м/с}^2$ ).



35. Материальная точка движется вверх по гладкой наклонной плоскости с начальной скоростью  $V_0 = 20\text{ м/с}$ . Определить путь, который пройдет точка через две секунды после начала движения. ( $g=10\text{ м/с}^2$ ).



36. Какая из формул определяет количество движения точки?
37. Какая из формул определяет работу силы тяжести?
38. Какая из формул определяет кинетическую энергию точки?
39. Какая формула определяет вектор силы инерции?

40. Материальная точка движется по шероховатой горизонтальной плоскости, имея начальную скорость  $V_0 = 9,8 \text{ м/с}$ . Определить коэффициент трения скольжения  $f$ , если точка остановилась через две секунды после начала движения. ( $g = 9,8 \text{ м/с}^2$ ).

41. По гладкой горизонтальной плоскости движется тело под действием горизонтальной силы  $Q = 10 \text{ Н}$ . Определить время, в течение которого скорость тела возрастет от  $V_0 = 2 \text{ м/с}$  до  $V_1 = 4 \text{ м/с}$ , если масса тела  $m = 2 \text{ кг}$ .



42. Найти скорость точки массой  $8 \text{ кг}$ , если ее кинетическая энергия  $200 \text{ Дж}$ .

43. Найти работу силы тяжести материальной точки массой  $m = 2 \text{ кг}$  при ее падении с высоты  $20 \text{ м}$ . ( $g = 10 \text{ м/с}^2$ ).

44. Какое из равенств выражает теорему об изменении кинетической энергии точки в интегральной форме?

45. Какую теорему выражает формула  $m\vec{V}_1 - m\vec{V}_0 = \sum_{k=1}^n \vec{S}_k$  ?

46. Какую теорему выражает формула  $\frac{mV_1^2}{2} - \frac{mV_0^2}{2} = \sum_{k=1}^n A_k$  ?

47. Какая формула определяет момент инерции системы материальных точек относительно оси?

48. Если  $i_z$  - радиус инерции тела относительно оси  $z$ , то какая формула определяет момент инерции тела относительно этой оси?

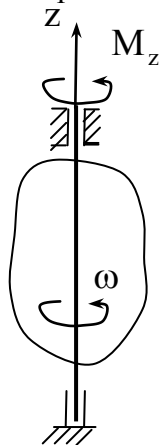
49. Какая формула является теоремой Штейнера - Гюйгенса?

50. Какая формула определяет кинетическую энергию механической системы в общем виде?

51. Какое равенство представляет собой теорему о движении центра масс системы?

52. Тело массой  $15 \text{ кг}$ , летевшее в воздухе со скоростью  $10 \text{ м/с}$ , разорвалось на две части. Скорость первой части массы  $10 \text{ кг}$  возросла в направлении движения до  $20 \text{ м/с}$ . Определить величину скорости второй части.

53. Тело начинает вращаться из состояния покоя вокруг вертикальной оси  $Oz$  под действием вращающего момента  $M_z = 16 \text{ Н} \cdot \text{м}$ . Найти его угловую скорость через три секунды после начала вращения, если момент инерции тела относительно оси  $Oz$   $I_z = 12 \text{ кг} \cdot \text{м}^2$ .



54. При каком движении твердого тела его кинетическая энергия определяется по формуле

$$\frac{MV_C^2}{2} + \frac{J_{Cz}\omega^2}{2} ?$$

55. Связь называются стационарной, если ее уравнение не содержит явно...

56. Запишите уравнение Лагранжа второго рода, соответствующего координате  $q_j$ .
57. Какая формула определяет функцию Лагранжа (лагранжиан) механической системы?

Вопросы по закреплению теоретических знаний, умений и практических навыков, предусмотренных компетенцией (экзаменационная программа)

1. Статика. Основные понятия: сила, система сил, эквивалентные системы сил, равнодействующая системы сил, уравновешенная система сил.
2. Связи и их реакции.
3. Система сходящихся сил. Приведение к равнодействующей сходящейся системы сил. Условия равновесия. Теорема о трех непараллельных силах.
4. Момент силы относительно точки.
5. Пара сил и ее момент. Условия равновесия системы пар сил.
6. Теоремы о парах сил.
7. Основная теорема статики. Главный вектор и главный момент системы сил.
8. Теорема Вариньона.
9. Произвольная плоская система сил. Условия равновесия произвольной плоской системы сил. Распределенные силы.
10. Трение скольжения. Угол и конус трения. Трение качения.
11. Произвольная пространственная система сил. Момент силы относительно оси.
12. Формулы для вычисления момента силы относительно координатных осей.
13. Условия равновесия пространственной системы сил.
14. Способы задания движения точки. Скорость и ускорение точки при векторном способе задания движения точки.
15. Скорость и ускорение точки при координатном способе задания движения точки.
16. Скорость и ускорение точки при естественном способе задания движения точки.
17. Частные случаи движения точки.
18. Поступательное движение твердого тела. Теорема о траекториях, скоростях, ускорениях точек тела при поступательном движении.
19. Вращательное движение твердого тела вокруг неподвижной оси. Угловая скорость и угловое ускорение вращающегося твердого тела.
20. Определение скорости точек вращающегося твердого тела.
21. Определение ускорения точек вращающегося твердого тела.
22. Векторные формулы для скоростей и ускорений точек тела.
23. Частные случаи вращения.
24. Плоскопараллельное движение твердого тела.
25. Теорема о сложении скоростей точек тела при плоском движении.
26. Теорема о проекциях скоростей двух точек тела.
27. Мгновенный центр скоростей (МЦС). Определение скоростей точек тела при помощи МЦС.
28. Частные случаи определения МЦС.
29. Теорема о сложении ускорений точек тела при плоском движении.
30. Сложное движение точки. Относительное, переносное и абсолютное движения точки.
31. Теорема о сложении скоростей.
32. Теорема Кориолиса.
33. Ускорение Кориолиса. Правило Жуковского.
34. Динамика материальной точки. Основные законы динамики точки.
35. Основные задачи динамики точки.
36. Решение первой задачи динамики.
37. Решение второй задачи динамики.
38. Дифференциальные уравнения движения материальной точки в координатной форме.

39. Дифференциальные уравнения движения материальной точки в естественной форме.
40. Количество движения точки. Теорема об изменении количества движения точки.
41. Момент количества движения точки относительно центра и оси.
42. Теорема об изменении момента количества движения точки. Следствия.
43. Теорема об изменении кинетической энергии точки.
44. Принцип Даламбера для материальной точки.
45. Силы инерции точки.
46. Центр масс механической системы.
47. Моменты инерции.
48. Теорема Штейнера-Гюйгенса. Радиус инерции.
49. Количество движения механической системы.
50. Теорема об изменении количества движения системы, следствия.
51. Теорема о движении центра масс механической системы, следствия.
52. Главный момент количества движения механической системы.
53. Теорема об изменении кинетического момента системы, следствия.
54. Кинетическая энергия механической системы.
55. Кинетическая энергия твердого тела при поступательном, вращательном и плоскопараллельном движениях твердого тела.
56. Теорема об изменении кинетической энергии системы.
57. Принцип Даламбера для механической системы.
58. Главный вектор и главный момент сил инерции.
59. Приведение сил инерции.
60. Аналитическая механика. Связи и их классификация.
61. Возможные перемещения точки и системы. Принцип возможных перемещений.
62. Общее уравнение динамики.
63. Силовое поле. Силовая функция. Потенциальное силовое поле.
64. Уравнения Лагранжа 2-го рода.

В филиале используется система с традиционной шкалой оценок – "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно", "зачтено", "не зачтено" (далее - пятибалльная система).

Форма промежуточной аттестации по настоящей дисциплине – экзамен.

Применяемые критерии оценивания по дисциплинам (в соответствии с инструктивным письмом НИУ МЭИ от 14 мая 2012 года № И-23):

Оценка по дисциплине	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине
«отлично»/ «зачтено (отлично)»/ «зачтено»	Выставляется обучающемуся, обнаружившему всестороннее, систематическое и глубокое знание материалов изученной дисциплины, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании материалов изученной дисциплины, безупречно ответившему не только на вопросы билета, но и на дополнительные вопросы в рамках рабочей программы дисциплины, правильно выполнившему практическое задание. Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущего контроля. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «эталонный».

Оценка по дисциплине	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине
«хорошо»/ «зачтено (хорошо)»/ «зачтено»	Выставляется обучающемуся, обнаружившему полное знание материала изученной дисциплины, успешно выполняющему предусмотренные задания, усвоившему основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; показавшему систематический характер знаний по дисциплине, ответившему на все вопросы билета, правильно выполнивший практическое задание, но допустивший при этом непринципиальные ошибки. Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущего контроля. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «продвинутый».
«удовлетворительно»/ «зачтено (удовлетворительно)»/ «зачтено»	Выставляется обучающемуся, обнаружившему знание материала изученной дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющемуся с выполнением заданий, знакомому с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; допустившему погрешность в ответе на теоретические вопросы и/или при выполнении практических заданий, но обладающему необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя, либо неправильно выполнившего практическое задание, но по указанию преподавателя выполнившего другие практические задания из того же раздела дисциплины. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «пороговый».
«неудовлетворительно»/ не зачтено	Выставляется обучающемуся, обнаружившему серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной дисциплины, допустившему принципиальные ошибки в выполнении заданий, не ответившему на все вопросы билета и дополнительные вопросы и неправильно выполнившего практическое задание (неправильное выполнение только практического задания не является однозначной причиной для выставления оценки «неудовлетворительно»). Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение по образовательной программе без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине. Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущего контроля. Компетенции на уровне «пороговый», закреплённые за дисциплиной, не сформированы.

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Учебное и учебно-лабораторное оборудование

Учебная аудитория А4 для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная:

- специализированной мебелью; доской аудиторной; демонстрационным оборудованием: ноутбуком; стационарным проектором.

Учебная аудитория для проведения занятий 503 («Лаборатория основ конструирования машин») семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная:



- доской аудиторной; демонстрационным мультимедийным комплексом: экран, проектор, ноутбук.

Для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине используется помещение 502 для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное:

- специализированной мебелью; доской аудиторной; ноутбуком с подключением к сети "Интернет" и доступом в ЭИОС филиала.

## **8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ**

В ходе реализации дисциплины используются следующие дополнительные методы обучения, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в зависимости от их индивидуальных особенностей:

### **для слепых и слабовидящих:**

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
- письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

### **для глухих и слабослышащих:**

- лекции оформляются в виде электронного документа;
- письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
- экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

### **для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере;
- используется специальная учебная аудитория для лиц с ЛОВЗ – ауд. 106 главного учебного корпуса по адресу 214013, г. Смоленск, Энергетический пр-д, д.1, здание энергетического института (основной корпус).

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены филиалом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

**для слепых и слабовидящих:**

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

**для глухих и слабослышащих:**

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

**для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

## **9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основная литература.**

1. Никитин Н. Н. Курс теоретической механики [Электронный ресурс]: учебник. — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2021. — 720 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/152466?category=930>
2. Мещерский И.В. Задачи по теоретической механике [Электронный ресурс]: учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2019. — 448 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/115729/#438>

### **Дополнительная литература.**

1. Бать М.И. Теоретическая механика в примерах и задачах. Том 1: Статика и кинематика [Электронный ресурс]: учебное пособие / М.И. Бать, Г.Ю. Джанелидзе, А.С. Кельзон. — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2013. — 670 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/view/book/4551/>
2. Бать М.И. Теоретическая механика в примерах и задачах. Том 2: Динамика [Электронный ресурс]: учебное пособие / М.И. Бать, Г.Ю. Джанелидзе, А.С. Кельзон. — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2013. — 639 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/view/book/4552/>

### **Список авторских методических разработок.**

1. Кончина Л.В. Теоретическая механика: лекционный курс, методические указания и контрольные задания для практических и лабораторных занятий студентов по курсу "Теоретическая механика" / Филиал ФГ БОУ ВО "НИУ «МЭИ» в г. Смоленске. 2015. — 120 с.
2. Кончина Л.В. Комплект лекций по дисциплине «Теоретическая механика» в формате мультимедийных презентаций, расположен на кафедральных ресурсах в ауд.503.

### ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Но- мер изме- не- ния	Номера страниц				Всего стра- ниц в доку- менте	Наименование и № документа, вводящего изменения	Подпись, Ф.И.О. внесшего измене- ния в данный эк- земпляр	Дата внесения из- менения в данный эк- земпляр	Дата введения из- менения
	изме- не- ных	заме- не- ных	но- вых	анну- лиро- ванн- ых					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10