

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

**Дзержинский политехнический институт (филиал)**

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института:

\_\_\_\_\_ А.М. Петровский

“08” \_\_\_\_\_ июня \_\_\_\_\_ 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.ОД.1 Теоретическая механика**

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки бакалавров

Направление подготовки: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Направленность: Разработка автоматизированных систем управления

Форма обучения: очная, заочная

Год начала подготовки 2023

Выпускающая кафедра Автоматизация, энергетика, математика и информационные системы

Кафедра-разработчик Технологическое оборудование и транспортные системы

Объем дисциплины 144/4  
часов/з.е

Промежуточная аттестация зачет с оценкой

Разработчик: к.т.н., доцент А.Д.Шурашов

Дзержинск 2023

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 09 августа 2021 года № 730 на основании учебного плана, принятого УС ДПИ НГТУ

протокол от 02.06.2023 № 9

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры-разработчика РПД Технологическое оборудование и транспортные системы  
протокол от 08.06.2023 № 8

Зав. кафедрой к.т.н, доцент \_\_\_\_\_ В.А. Диков  
(подпись)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой Автоматизация, энергетика, математика и информационные системы

к.т.н, доцент \_\_\_\_\_ Л.Ю. Вадова  
(подпись)

Начальник ОУМБО \_\_\_\_\_ И.В. Старикова  
(подпись)

Рабочая программа зарегистрирована в ОУМБО: 15.03.04 - 38

## СОДЕРЖАНИЕ

1	ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	4
2	МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	4
3	КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) .....	4
4	СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	7
5	ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	19
6.	УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	23
7.	ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	23
8.	ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ.....	24
9.	МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....	25
10	МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	26
11.	ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	28

# 1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1 ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является изучение общих закономерностей механических движений материальных тел и механических (силовых) взаимодействий между ними, а также взаимодействий тел с физическими (тяготения, электромагнитными) полями.

## 1.2 ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ):

- применение основ статики, кинематики и динамики при расчете отдельных узлов и деталей электрического привода и автоматики механизмов при проектировании систем автоматизации технологических процессов.

## 2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина «Теоретическая механика» включена в перечень дисциплин вариативной части (формируемой участниками образовательных отношений), определяющий направленность ОП. Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП.

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: физика, математика, инженерная графика.

Дисциплина «Теоретическая механика» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: технические средства автоматизации, проектирование автоматизированных систем.

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

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

Таблица 1

Формирование компетенции ПК-1 дисциплинами  
Очная форма обучения

Компетенция	Названия учебных дисциплин, модулей, практик, участвующих в формировании компетенции вместе с данной дисциплиной	Семестры формирования компетенции							
		1 курс семестр		2 курс семестр		3 курс семестр		4 курс семестр	
		1	2	3	4	5	6	7	8
ПК-1	Автоматизация управления жизненным циклом продукции								x
	Управление качеством								x
	Проектирование автоматизированных систем								x
	Технические средства автоматизации							x	
	Теоретическая механика		x						

Прикладная механика						x			
Технологические процессы автоматизированных производств			x						
Интегрированные системы проектирования и управления							x	x	
Проектно-технологическая практика				x					
Преддипломная практика									x
Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита ВКР									x

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

Таблица 2

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине			Оценочные средства	
					Текущего контроля	Промежуточной аттестации
ПК-1. Способен участвовать в разработке проектов по автоматизации технологических процессов и производств, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, в совершенствовании данных процессов, средств и систем	ИПК-1.3 Принимает участие в разработке обобщенных вариантов решения проблем, анализе вариантов и выборе оптимального варианта в целях повышения технологических возможностей технологических процессов	<b>Знать:</b> основные аксиомы и законы статики, кинематики и динамики	<b>Уметь:</b> составлять уравнения равновесия конструкции и движения материальных тел.	<b>Владеть:</b> навыками пользования принципами, заложенными в теоретической механике при решении инженерных задач	Выполнение контрольных работ и заданий для самостоятельной работы	Вопросы и задания для устного собеседования

## 4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач.ед./144 часа, распределение часов по видам работ и семестрам представлено в табл. 3 и 4.

Формат изучения дисциплины: с использованием элементов электронного обучения

Таблица 3

**Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам для студентов очной формы обучения**

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		2
<b>1. Контактная работа обучающихся с преподавателем</b> (по видам учебных занятий) (всего), в том числе:	72	72
<b>1.1. Аудиторные занятия (всего), в том числе:</b>	68	68
- лекции (Л)	34	34
- лабораторные работы (ЛР)	-	-
- практические занятия (ПЗ)	34	34
- практикумы (П)	-	-
<b>1.2. Внеаудиторные занятия (всего), в том числе:</b>	4	4
- групповые консультации по дисциплине	4	4
- групповые консультации по промежуточной аттестации (экзамен)	-	-
- индивидуальная работа преподавателя с обучающимся:	-	-
- по проектированию: работа	-	-
- по выполнению РГР	-	-
- по выполнению КР	-	-
- по составлению реферата (доклада, эссе)	-	-
<b>2. Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)</b>	72	72
<b>Вид промежуточной аттестации</b> <b>зачет с оценкой</b>	зачет с оценкой	Зачет с оценкой
<b>Общая трудоёмкость, часы/зачетные единицы</b>	144/4	144/4

**Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам  
для студентов заочной формы обучения**

Вид учебной работы		Всего часов	Курс
			2
<b>1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего), в том числе:</b>		20	20
<b>1.1. Аудиторные занятия (всего)</b>		16	16
в том числе:	Лекции (Л)	8	8
	Лабораторные работы (ЛР)	-	-
	Практические занятия (ПЗ)	8	8
	Практикумы	-	-
<b>1.2. Внеаудиторные занятия (всего)</b>		4	4
групповые консультации по дисциплине		4	4
групповые консультации по промежуточной аттестации (экзамен)		-	-
индивидуальная работа преподавателя с обуч-ся:			
- по проектированию: проект (курсовая работа)		-	-
- по выполнению контрольных работ		-	-
<b>2. Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)</b>		120	120
<b>Вид промежуточной аттестации (зачет с оценкой)</b>		Зачет с оценкой/4	Зачет с оценкой/4
<b>Общая трудоёмкость, ч./зачетные единицы</b>		144/4	144/4



## 4.2 Содержание дисциплины, структурированное по темам

Содержание дисциплины, структурированное по темам, приведено в таблицах 5 и 6.

Таблица 5

### Содержание дисциплины, структурированное по темам, для студентов очной формы обучения

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: кодУК;ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронно-го курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа обучающихся (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
2 семестр									
ПК-1, ИПК-1.3	<b>Раздел 1. Статика</b>								
	<b>Тема 1.1.</b> Сходящаяся система сил	2	-	-	6	Подготовка к лекциям, практическим занятиям, выполнение расчетно-графических и контрольных заданий для самостоятельной работы. 6.1.1: С. 15-37	Собеседование		
	<b>Практическое занятие 1.</b> Сходящаяся система сил	-	-	2	-		Обсуждение заданий		
	<b>Тема 1.2.</b> Произвольная и параллельная система сил	2	--	-	8	Подготовка к лекциям, практическим занятиям, выполнение расчетно-графических и контрольных заданий для самостоятельной работы. 6.1.1: С. 38-70, 91-108; 6.2.2	Собеседование		
	<b>Практическое занятие 2.</b> Произвольная и параллельная	-	-	2	-		Обсуждение заданий		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: кодУК;ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронно-го курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа обучающихся (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	система сил								
	<b>Тема 1.3.</b> Трение скольжения и качения	2	-	-	2	Подготовка к лекциям, практическим занятиям, выполнение расчетно-графических и контрольных заданий для самостоятельной работы. 6.1.1: С. 80-91	Собеседование		
	<b>Практическое занятие 3.</b> Трение скольжения и трение качения. Центр параллельных сил.	-	-	2	-		Обсуждение заданий		
	<b>Тема 1.4.</b> Центр параллельных сил	2	-	-	3	Подготовка к лекциям, практическим занятиям, выполнение расчетно-графических и контрольных заданий для самостоятельной работы. 6.1.1: С. 108-120	Собеседование		
	<b>Практическое занятие 4.</b> Центр параллельных сил.	-	-	2	-		Обсуждение заданий		
	<b>Итого по разделу 1</b>	<b>8</b>		<b>8</b>	<b>19</b>				
<b>Раздел 2. Кинематика</b>									
<b>ПК-1, ИПК-1.3</b>	<b>Тема 2.1.</b> Кинематика	2	-	-	5	Подготовка к лекциям, практическим занятиям, выполнение расчетно-графических и контрольных заданий для самостоятельной	Собеседование		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа обучающихся (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
						работы. 6.1.1: С. 121-151			
	<b>Практическое занятие 5.</b> Кинематика точки	-	-	2	-		Обсуждение заданий		
	<b>Тема 2.2.</b> Произвольная и параллельная система сил	2	-	-	5	Подготовка к лекциям, практическим занятиям, выполнение расчетно-графических и контрольных заданий для самостоятельной работы. 6.1.1: С. 157-189; 6.2.3	Собеседование		
	<b>Практическое занятие 6.</b> Кинематика тела.	-	-	2	-		Обсуждение заданий		
	<b>Тема 2.3.</b> Сложное движение точки и тела	2	-	-	4	Подготовка к лекциям, практическим занятиям, выполнение расчетно-графических и контрольных заданий для самостоятельной работы. 6.1.1: С. 201-234	Собеседование		
	<b>Практическое занятие 7.</b> Сложное движение точки тела.	-	-	2	-		Обсуждение заданий		
	<b>Итого по разделу 2</b>	<b>6</b>		<b>6</b>	<b>14</b>				
Раздел 3. Динамика									
<b>ПК-1, ИПК-1.3</b>	<b>Тема 3.1.</b> Динамика точки	4	-	-	7	Подготовка к лекциям, практическим занятиям, выполнение расчетно-	Собеседование		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: кодУК;ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронно-го курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа обучающихся (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
						графических и контрольных заданий для самостоятельной работы. 6.1.1: С. 237-261, 289-320			
	<b>Практическое занятие 8.</b> Динамика точки	-	-	4	-		Обсуждение заданий		
	<b>Тема 3.2.</b> Динамика механической системы	4	-	-	7	Подготовка к лекциям, практическим занятиям, выполнение расчетно-графических и контрольных заданий для самостоятельной работы. 6.1.1: С. 382-455	Собеседование		
	<b>Практическое занятие 9.</b> Динамика механической системы.	-	-	4	-		Обсуждение заданий		
	<b>Тема 3.3.</b> Принцип возможных перемещений	4	-	-	4	Подготовка к лекциям, практическим занятиям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной работы. 6.1.1: С. 589-617	Собеседование		
	<b>Практическое занятие 10.</b> Принцип возможных перемещений	-	-	4	-		Обсуждение заданий		
	<b>Тема 3.4.</b> Общее уравнение динамики	2	-	-	6	Подготовка к лекциям, практическим занятиям, тестированию, выполнение	Собеседование		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: кодУК;ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронно-го курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа обучающихся (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
						заданий для самостоятельной работы. 6.1.1: С. 617-619; 6.2.4			
	<b>Практическое занятие 11.</b> Общее уравнение динамики	-	-	2	-		Обсуждение заданий		
	<b>Тема 3.5.</b> Уравнение Лагранжа второго порядка	2	-	-	6	Подготовка к лекциям, практическим занятиям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной работы. 6.1.1: С. 619-635; 6.2.4	Собеседование		
	<b>Практическое занятие 12.</b> Уравнение Лагранжа второго рода.	-	-	2	-		Обсуждение заданий		
	<b>Тема 3.6.</b> Колебания системы с одной степенью свободы	2	-	-	6	Подготовка к лекциям, практическим занятиям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной работы. 6.1.1: С. 261-286, 638-652	Собеседование		
	<b>Практическое занятие 13.</b> Колебания системы с одной степенью свободы	-	-	2	-		Обсуждение заданий		
	<b>Тема 3.7.</b> Теория удара	2	-	-	3	Подготовка к лекциям, практическим занятиям, выполнение расчетно-графических и контрольных заданий для самостоятельной	Собеседование		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: кодУК;ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа обучающихся (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
						работы. 6.1.1: С. 567-589			
	Практическое занятие 14 . Теория удара			2			Обсуждение заданий		
	<b>Итого по разделу 3</b>	20	-	20	39				
	<b>ИТОГО по дисциплине</b>	<b>34</b>	<b>-</b>	<b>34</b>	<b>72</b>				

Таблица 6

Содержание дисциплины, структурированное по темам, для студентов заочной формы обучения

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: кодУК;ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа обучающихся (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
<b>2 семестр</b>									
	<b>Раздел 1. Статика</b>								
<b>ПК-1, ИПК-1.3</b>	<b>Тема 1.1. Сходящаяся система сил</b>	0,5	-	-	8	Подготовка к лекциям, практическим занятиям, выполнение расчетно-	Собеседование		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: кодУК;ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронно-го курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа обучающихся (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
						графических и контрольных заданий для самостоятельной работы. 6.1.1: С. 15-37			
	<b>Практическое занятие 1.</b> Сходящаяся система сил	-	-	2	-		Обсуждение заданий		
	<b>Тема 1.2.</b> Произвольная и параллельная система сил	0,5	--	-	8	Подготовка к лекциям, практическим занятиям, выполнение расчетно-графических и контрольных заданий для самостоятельной работы. 6.1.1: С. 38-70, 91-108; 6.2.2	Собеседование		
	<b>Тема 1.3.</b> Трение скольжения и качения	0,5	-	-	7	Подготовка к лекциям, практическим занятиям, выполнение расчетно-графических и контрольных заданий для самостоятельной работы. 6.1.1: С. 80-91	Собеседование		
	<b>Тема 1.4.</b> Центр параллельных сил	0,5	-	-	7	Подготовка к лекциям, практическим занятиям, выполнение расчетно-графических и контрольных заданий для самостоятельной работы. 6.1.1: С. 108-120	Собеседование		
	<b>Итого по разделу 1</b>	<b>2</b>		<b>2</b>	<b>30</b>				
<b>Раздел 2. Кинематика</b>									

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронно-го курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа обучающихся (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
ПК-1, ИПК-1.3	Тема 2.1. Кинематика	1	-	-	10	Подготовка к лекциям, практическим занятиям, выполнение расчетно-графических и контрольных заданий для самостоятельной работы. 6.1.1: С. 121-151	Собеседование		
	Практическое занятие 2. Кинематика точки	-	-	2	-		Обсуждение заданий		
	Тема 2.2. Произвольная и параллельная система сил	0,5	-	-	10	Подготовка к лекциям, практическим занятиям, выполнение расчетно-графических и контрольных заданий для самостоятельной работы. 6.1.1: С. 157-189; 6.2.3	Собеседование		
	Тема 2.3. Сложное движение точки и тела	0,5	-	-	10	Подготовка к лекциям, практическим занятиям, выполнение расчетно-графических и контрольных заданий для самостоятельной работы. 6.1.1: С. 201-234	Собеседование		
	<b>Итого по разделу 2</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>30</b>				
Раздел 3. Динамика									
ПК-1, ИПК-1.3	Тема 3.1. Динамика точки	0,7	-	-	10	Подготовка к лекциям, практическим занятиям,	Собеседование		



Планируемые (контролируемые) результаты освоения: кодУК;ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронно-го курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа обучающихся (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
						выполнение расчетно-графических и контрольных заданий для самостоятельной работы. 6.1.1: С. 237-261, 289-320			
	<b>Практическое занятие 3.</b> Динамика точки	-	-	2	-		Обсуждение заданий		
	<b>Тема 3.2.</b> Динамика механической системы	0,7	-	-	10	Подготовка к лекциям, практическим занятиям, выполнение расчетно-графических и контрольных заданий для самостоятельной работы. 6.1.1: С. 382-455	Собеседование		
	<b>Практическое занятие 4.</b> Динамика механической системы.	-	-	2	-		Обсуждение заданий		
	<b>Тема 3.3.</b> Принцип возможных перемещений	0,6	-	-	8	Подготовка к лекциям, практическим занятиям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной работы. 6.1.1: С. 589-617	Собеседование		
	<b>Тема 3.4.</b> Общее уравнение динамики	0,6	-	-	8	Подготовка к лекциям, практическим занятиям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной	Собеседование		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: кодУК;ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронно-го курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа обучающихся (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
						работы. 6.1.1: С. 617-619; 6.2.4			
	<b>Тема 3.5.</b> Уравнение Лагранжа второго порядка	0,6	-	-	8	Подготовка к лекциям, практическим занятиям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной работы. 6.1.1: С. 619-635; 6.2.4	Собеседование		
	<b>Тема 3.6.</b> Колебания системы с одной степенью свободы	0,6	-	-	8	Подготовка к лекциям, практическим занятиям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной работы. 6.1.1: С. 261-286, 638-652	Собеседование		
	<b>Тема 3.7.</b> Теория удара	0,2	-	-	8	Подготовка к лекциям, практическим занятиям, выполнение расчетно-графических и контрольных заданий для самостоятельной работы. 6.1.1: С. 567-589	Собеседование		
	<b>Итого по разделу 3</b>	4	-	4	60				
	<b>ИТОГО по дисциплине</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>8</b>	<b>120</b>				

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

### 5.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

*Тесты*, проводимые в ходе практических занятий. Примеры тестов по разделам курса представлены в разделе 11.

*Задания для контрольной работы*, проводимой на практических занятиях, приведены в разделе 11.

#### Перечень вопросов для обсуждения на лекционных и практических занятиях по дисциплине Б1.В.ОД.1 «Теоретическая механика»

1. Основные понятия статики: материальная точка, механическая система, абсолютно твёрдое тело, сила, система сил, равновесная система сил, эквивалентные системы сил, равнодействующая сила, уравновешивающая сила.
2. Связи и их реакции
3. Аксиомы статики.
4. Теорема о переносе силы вдоль линии действия. Теорема о трёх силах.
5. Система сходящихся сил. Равнодействующая сходящихся сил. Геометрический и аналитический способы сложения сил. Условия равновесия системы сходящихся сил.
6. Алгебраический и векторный момент силы относительно точки. Момент силы относительно оси.
7. Пара сил и алгебраический момент пары сил. Векторный момент пары сил. Теоремы пар сил. Сложение пар сил.
8. Приведение силы к заданному центру. Основная теорема статики. Инварианты системы сил. Частные случаи приведения систем сил.
9. Условия равновесия системы сил в векторной форме. Условия равновесия пространственной системы сил в аналитической форме. Условия равновесия пространственной и плоской систем параллельных сил. Три формы условия равновесия плоской, произвольной системы сил.
10. Теоремы Вариньона.
11. Трение скольжения. Закон Кулона. Угол и конус трения. Трение качения.
12. Центр тяжести. Центр параллельных сил. Статический момент. Теоремы для определения положения центра тяжести.
13. Система отсчета. Способы задания движение точки: векторный, координатный, естественный.
14. Вектор скорость точки. Проекция скорости точки на неподвижные оси декартовых координат и на касательную естественную ось.
15. Траектория точки. Годограф скорости точки.
16. Векторное ускорение точки. Проекция ускорения точки на неподвижные оси декартовых координат, касательное и нормальное ускорение.
17. Простейшие движения твёрдого тела: поступательное, вращательное. Уравнения вращательного движения тела. Угловая скорость и угловое ускорение. Скорость и ускорение точек тела, вращающегося вокруг неподвижной оси.
18. Плоское движение твёрдого тела. Уравнения движения плоской фигуры. Теоремы о скоростях и ускорениях точек плоской фигуры. План скоростей и ускорений.

- Теорема о проекциях скоростей двух точек фигуры. Мгновенный центр скоростей и ускорений. Теорема о центре поворота. Мгновенный центр вращения. Центроиды.
19. Сферическое движение тела. Уравнения сферического движения. Угловые скорости и ускорения тела при сферическом движении. Скорость и ускорение точек тела при сферическом движении. Аксиомы.
  20. Общий случай движения твердого тела. Уравнение движения свободного движения тела. Теорема о скоростях и ускорениях точек свободного тела.
  21. Сложное движение точки. Относительное переносное и абсолютное движение точки. Теоремы о сложении скоростей и ускорений. Модуль и направление Кориолисова ускорения.
  22. Сложное движение твердого тела вокруг пересекающихся осей и параллельных осей.
  23. Основные законы механики. Инерциальные системы отсчета. Динамика свободной материальной точки. Дифференциальные уравнения движения свободной точки в декартовых координатах. Естественные уравнения движения точки.
  24. Две основные задачи динамики.
  25. Колебательное движение точки. Виды колебательных движений. Свободные, затухающие, вынужденные колебания. Аперриодическое движение. Явления биений и резонанса.
  26. Связи и динамические реакции связей.
  27. Дифференциальные уравнения относительного движения точки. Переносная и Кориолисова сила инерции. Принцип относительности в классической механике.
  28. Механическая система. Внешние и внутренние силы. Центр масс системы.
  29. Моменты инерции тела. Радиус инерции. Теорема о моментах инерции твердого тела относительно параллельных осей. Момент инерции тела относительно любой оси. Эллипсоид инерции. Главные оси и главный момент инерции.
  30. Дифференциальные уравнения движения механической системы.
  31. Теорема о движении центра масс системы.
  32. Импульс силы. Теоремы об изменении количестве движения точки и системы. Момент количества движения материальной точки относительно центра и оси.
  33. Теорема об изменении кинетического момента механической системы.
  34. Элементарная работа. Работа сил на конечном пути.
  35. Теорема об изменении кинетической энергии в абсолютном и относительном движении. Теорема о кинетической энергии механической системы. Коэффициент полезного действия. Мощность. Кинетическая энергия твердого тела.
  36. Потенциальное силовое поле и силовая функция. Закон сохранения механической энергии.
  37. Дифференциальные уравнения поступательного и вращательного движения тела.
  38. Динамика плоского движения тела.
  39. Дифференциальные уравнения плоского движения твердого тела.
  40. Кинетический момент тела относительно центра и осей при сферическом движении.
  41. Принцип Даламбера для материальной точки и механической системы. Приведение сил инерции точек для тела к простейшему виду. Определение динамических реакций подшипников при вращении тела вокруг оси.
  42. Принцип возможных перемещений. Обобщенные координаты и число степеней свободы. Возможные перемещения механической системы. Элементарная работа сил на возможное перемещение системы. Идеальные связи.
  43. Общее уравнение динамики.
  44. Обобщенные скорости и силы. Дифференциальные уравнения движения механической системы в обобщенных координатах.
  45. Принцип Гамильтона – Остроградского.

46. Понятие об устойчивости равновесия. Малые свободные колебания механической системы с одной степенью свободы и их свойства.
47. Основные понятия теории удара. Удар двух тел. Теорема Кельвина и Карно.

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

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости обучающихся очной формы и традиционная система контроля и оценки успеваемости обучающихся заочной формы. Основные требования балльно-рейтинговой системы по дисциплине и шкала оценивания приведены в таблицах 7 и 8.

Таблица 7

### Требования балльно-рейтинговой системы по дисциплине

Виды работ	Количество подвидов работы	Максимальные баллы за подвид работы				Штрафные баллы За нарушение сроков сдачи
		1	2	3	4	
Тестирование	2	15	15	-	-	-
Выполнение практических работ	4	8	8	8	8	-
- оформление отчетов		2	2	2	2	-
Выполнений заданий для самостоятельной работы	1	13				-
Посещение занятий	17	1				-

## Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения			
		Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено» 0-54% от тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» 55-70% от тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» / «зачтено» 71-85% от тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» / «зачтено» 86-100% от тах рейтинговой оценки контроля
ПК-1. Способен участвовать в разработке проектов по автоматизации технологических процессов и производств, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, в совершенствовании данных процессов, средств и систем	ИПК-1.3 Принимает участие в разработке обобщённых вариантов решения проблем, анализе вариантов и выборе оптимального варианта в целях повышения технологических возможностей технологических процессов	Изложение учебного материала бессистемное, неполное, не знает основ теоретической механики, не может использовать их в рамках поставленных целей и задач, что препятствует усвоению последующего материала	Фрагментарные, поверхностные знания по основам теоретической механики. Изложение полученных знаний неполное, однако это не препятствует усвоению последующего материала. Допускаются отдельные существенные ошибки, исправленные с помощью преподавателя. Затруднения при формулировании основных положений и их применении	Знает материал на достаточно хорошем уровне; представляет основные задачи в рамках постановки целей и выбора оптимальных способов их достижения.	Имеет глубокие знания всего материала структуры дисциплины; освоил новации лекционного курса по сравнению с учебной литературой; изложение полученных знаний полное, системное; допускаются единичные ошибки, самостоятельно исправляемые при собеседовании

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА

- 6.1.1 Бутенин Н.В. Курс теоретической механики: Уч.пособие для ВУЗов.-М.: Лань, 2009.- 736 с.
- 6.1.2 Мещерский И.В. Сборник задач по теоретической механике. Уч.пособие для ВУЗов.- М.: Лань, 2007 – 448 с.
- 6.1.3 Бать М.И. и др. Теоретическая механика в примерах и задачах: Уч.пособие для ВУЗов.-М.: Наука, 1995.- 670 с.

Библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных выше на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину (модуль).

### 6.2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ

- 6.2.1 Пудовкин В.Д. Теоретическая механика. Учебно-методическое пособие для ВУЗов.4 часть. Н.Новгород, 2008, - 141 с.
- 6.2.2 МУ к выполнению РГР по курсу «Теоретическая механика». сост.: В.М. Мясников, В.П. Тарасов – Н.Новгород, НГТУ им. Р.Е. Алексеева. 2010.
- 6.2.3 МУ «Кинематический анализ плоского механизма» НГТУ, 200 сост. В.М. Мясников, П.П. Тарасов, А.Д. Шурашов.
- 6.2.4 МУ «Исследование ускорений механической системы» НГТУ, 2008 сост. В.М. Мясников, В.П. Тарасов.
- 6.2.5 Методические рекомендации по организации и планированию самостоятельной работы студентов по дисциплине. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес: [https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org\\_structura/upravleniya/umu/docs/metod\\_docs\\_ngtu/metod\\_rekom\\_srs.PDF](https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/metod_rekom_srs.PDF)

## 7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

### 7.1. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

Дисциплина, относится к группе дисциплин, в рамках которых предполагается использование информационных технологий как вспомогательного инструмента.

Информационные технологии применяются в следующих направлениях: при подготовке и оформлении курсовой работы, выполнении заданий для самостоятельной работы.

Таблица 9

#### Перечень электронных библиотечных систем

№	Наименование ЭБС	Ссылка к ЭБС
1	Консультант студента	<a href="http://www.studentlibrary.ru/">http://www.studentlibrary.ru/</a>
2	Лань	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>

## 7.2. ПЕРЕЧЕНЬ ЛИЦЕНЗИОННОГО И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, В ТОМ ЧИСЛЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА, НЕОБХОДИМОГО ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 10

### Программное обеспечение

№ п/п	Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
1	Microsoft Windows 10 (подписка MSDN 700593597, подписка DreamSparkPremium, 19.06.19)	Adobe Acrobat Reader <a href="https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html">https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html</a>
2	Microsoft office 2010 (Лицензия № 49487295 от 19.12.2011)	OpenOffice <a href="https://www.openoffice.org/ru/">https://www.openoffice.org/ru/</a>
3	Консультант Плюс	PTC Mathcad Express <a href="https://www.mathcad.com/ru">https://www.mathcad.com/ru</a>

### Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

В таблице 11 указан перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ (удаленный доступ).

Таблица 11

### Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№ п/п	Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы	Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета)
1	2	3
1	База данных стандартов и регламентов РОССТАНДАРТ	<a href="https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts">https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts</a>
2	Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	<a href="https://cyberpedia.su/21x47c0.html">https://cyberpedia.su/21x47c0.html</a>
3	Инструменты и веб-ресурсы для веб-разработки – 100+	<a href="https://techblog.sdstudio.top/blog/instrumenty-i-veb-resursy-dlia-veb-razrabotki-100-plus">https://techblog.sdstudio.top/blog/instrumenty-i-veb-resursy-dlia-veb-razrabotki-100-plus</a>
4	Справочная правовая система «КонсультантПлюс»	доступ из локальной сети

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

В таблице 12 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования.

Таблица 12

### Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

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



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

Согласно Федеральному Закону об образовании 273-ФЗ от 29.12.2012 г. ст. 79, п.8 "Профессиональное обучение и профессиональное образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляются на основе образовательных программ, адаптированных при необходимости для обучения указанных обучающихся". АОП разрабатывается по каждой направленности при наличии заявлений от обучающихся, являющихся инвалидами или лицами с ОВЗ и изъявивших желание об обучении по данному типу образовательных программ.

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

Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения.

В таблице 13 перечислены:

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

Таблица 13

### Оснащенность аудиторий и помещений для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

№	Наименование аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	<b>1159</b> Аудитория для лекционных и практических занятий. Нижегородская обл., г. Дзержинск, ул. Гайдара, д. 49	Комплект демонстрационного оборудования: ПК, с выходом на мультимедийный проектор, на базе Intel Pentium G4560 3.5 ГГц, 4 Гб ОЗУ, монитор 20' – 1 шт. Мультимедийный проектор Epson- 1 шт; Экран – 1 шт.	
2	<b>1342</b> Аудитория для проведения практических занятий	Комплект наглядных пособий	
3	<b>1234</b> Научно-техническая библиотека ДПИ НГТУ, студенческий читальный зал; Нижегородская обл., г. Дзержинск, ул. Гайдара, д. 49	Комплект демонстрационного оборудования: ПК, с выходом на мультимедийный проектор, на базе Intel Pentium G4560 3.5 ГГц, 4 Гб ОЗУ, монитор 20' – 1 шт. Мультимедийный проектор Epson- 1 шт;	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Microsoft Windows 10 Домашняя (поставка с ПК)</li> <li>• LibreOffice 6.1.2.1. (свободное ПО)</li> <li>• Foxit Reader (свободное ПО);</li> <li>• 7-zip для Windows (свободное ПО)</li> </ul>

№	Наименование аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		Экран – 1 шт.; Набор учебно-наглядных пособий	
4	1443а компьютерный класс - помещение для СРС, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), Нижегородская обл., г. Дзержинск, ул. Гайдара, д. 49	ПК на базе Intel Celeron 2.67 ГГц, 2 Гб ОЗУ, монитор Acer 17" – 4 шт. ПК подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Microsoft Windows 7 (подписка DreamSpark Premium)</li> <li>• Apache OpenOffice 4.1.8 (свободное ПО);</li> <li>• Mozilla Firefox (свободное ПО);</li> <li>• Adobe Acrobat Reader (свободное ПО);</li> <li>• 7-zip для Windows (свободное ПО);</li> <li>• КонсультантПлюс (ГПД № 0332100025418000079 от 21.12.2018);</li> </ul>

## 10 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

### 10.1. ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ, ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

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

Контактная работа: аудиторная, внеаудиторная, а также проводится в электронной информационно-образовательной среде института (далее - ЭИОС).

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- балльно-рейтинговая технология оценивания;
- текущий контроль знаний в форме тестирования.

При преподавании дисциплины «Теоретическая механика» используются современные образовательные технологии, позволяющие повысить активность обучающихся при освоении материала курса и предоставить им возможность эффективно реализовать часы самостоятельной работы.

Весь лекционный материал курса сопровождается компьютерными презентациями, в которых наглядно преподносятся материал различных разделов курса, что дает возможность обсудить материал с обучающимися во время чтения лекций, активировать их деятельность при освоении материала. Материалы лекций в виде слайдов находятся в свободном доступе в системе MOODLE и могут быть получены до чтения лекций и проработаны обучающимися в ходе самостоятельной работы.

На лекциях, практических занятиях реализуются интерактивные технологии, приветствуются вопросы и обсуждения, используется личностно-ориентированный подход, технология работы в малых группах, что позволяет обучающимся проявить себя, получить навыки самостоятельного изучения материала, выровнять уровень знаний в группе.

Все вопросы, возникшие при самостоятельной работе над домашним заданием подробно разбираются на практических занятиях и лекциях. Проводятся индивидуальные и групповые консультации с использованием как встреч с обучающимися, так и современных информационных технологий (электронная почта).

Иницируется активность обучающихся, поощряется задание любых вопросов по материалу, практикуется индивидуальный ответ на вопросы обучающегося, рекомендуются методы успешного самостоятельного усвоения материала в зависимости от уровня его базовой подготовки.

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости обучающихся в процессе текущего контроля.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета с оценкой с учетом текущей успеваемости.

**Результат обучения считается сформированным на повышенном уровне**, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях обучающийся исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, использует в ответе дополнительный материал. Все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, обучающийся способен анализировать полученные результаты, проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

**Результат обучения считается сформированным на пороговом уровне**, если теоретическое содержание курса в основном освоено. При устных собеседованиях обучающийся последовательно излагает учебный материал; при затруднениях способен после наводящих вопросов продолжить обсуждение, справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, обучающийся способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

**Результат обучения считается несформированным**, если обучающийся при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже трех по оценочной системе, что соответствует допороговому уровню.

## **10.2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ЗАНЯТИЙ ЛЕКЦИОННОГО ТИПА**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины (таблицы 5 и 6). Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

## **10.3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ НА ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЯХ**

Практические занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы. Основной формой проведения практических занятий является обсуждение наиболее

проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях.

Практические занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- получение умений и навыков решения задач, обсуждения вопросов по учебному материалу дисциплины;
- подведение итогов занятий по рейтинговой системе, согласно технологической карте дисциплины.

#### **10.4. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

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

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

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины, обучающиеся могут работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы (таблица 13). В аудиториях имеется доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде института (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

### **11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **11.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА В ХОДЕ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ**

Для текущего контроля знаний обучающихся по дисциплине проводится **комплексная оценка знаний**, включающая

- проведение практических занятий;
- выполнение расчетно-графических работ;
- выполнение контрольных заданий.

##### **11.1.1. Типовые тестовые задания**

*Примеры тестовых заданий* по дисциплине

##### Тест «Статика»

1. Какими тремя факторами определяется сила, действующая на тело?
  1. Модулем, точкой приложения, интенсивностью воздействия.
  2. Линией действия, точкой приложения, направлением.
  3. Точкой приложения, направлением, модулем силы.
  
2. Какие уравнения выражают условия равновесия плоской сходящейся системы сил

в аналитической формуле?

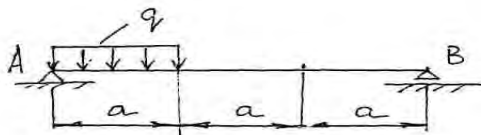
1.  $\sum x=0$   
 2.  $\bar{R}=0$

3.  $\sum M_A=0$   
 $\sum x=0$   
 $\sum y=0$

3. В каком случае знак момента силы относительно точки положителен?

1. Если сила находится слева от точки.
2. Если сила стремится повернуть тело против часовой стрелки вокруг точки.
3. Если точка находится слева от силы.

4. Чему равен момент, создаваемый распределенной нагрузкой относительно правой опоры В?



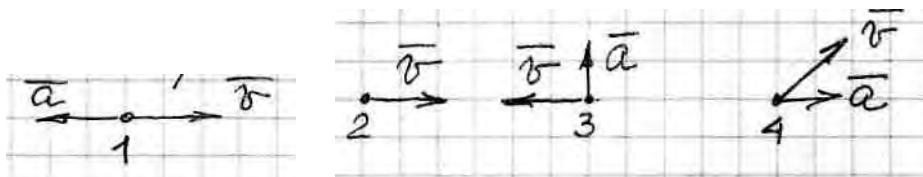
1.  $-0,5 q a^2$
2.  $+1,5 q a^2$
3.  $+2,5 q a^2$

Тест «Кинематика»

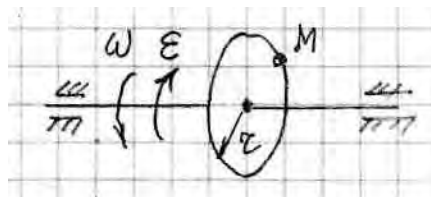
1. Определить ускорение точки движущейся прямолинейно по закону  $x=2 \cos \pi/3 t$  (м) в момент времени  $t_1=2c$

	1	2	3	4
$a_1 ; m/c^2$	$\pi^2/9$	$-\pi^2/4,5$	$-\pi/3$	-1

2. В каком случае точка движется по кривой равномерно?



3. Определить ускорение точки М тела совершающего вращательное движение, если  $r=1m$ ;  $\omega=1c^{-1}$ ;  $\epsilon=2c^{-2}$



	1	2	3	4
$a_m ; m/c^2$	$\sqrt{4}$	$\sqrt{8}$	$\sqrt{5}$	2

Тест «Динамика»

1. Тело массой  $m=50$  кг, подвешенное на тросе, поднимается вертикально с ускорением  $a=0,5$  м/с<sup>2</sup>. Чему равна сила натяжения троса?

	1	2	3	4
$T, \text{ н}$	250	50	516	500

2. Тело массой 1 кг падает по вертикали, сила сопротивления воздуха  $R=0,03$  в. Определить максимальную скорость падения тела.

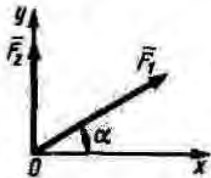
	1	2	3	4
$v, \text{ м/с}$	9,81	0,294	327	30

3. Тело массой  $m=2$  кг от точки поднимается по наклонной скорости с начальной скоростью  $v_0=2$  м/с. Определить работу силы тяжести на пути, пройденном телом до остановки

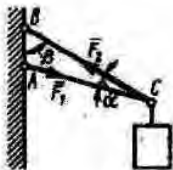
	1	2	3	4
$A, \text{ Дж}$	19,62	39,24	-19,62	-4

11.1.2. Типовые задания для контрольной работы обучающихся (оценочные средства в полном объеме хранятся на кафедре «Технологическое оборудование и транспортные системы»)

Контрольная работа «Статика»

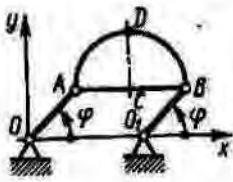


1. Определить угол в градусах между равнодействующей двух сил  $F_1 = 10$  Н и  $F_2 = 8$  Н и осью  $Ox$ , если угол  $\alpha = 30^\circ$ .



2. Груз удерживается в равновесии двумя стержнями  $AC$  и  $BC$ , шарнирно соединенными в точках  $A$ ,  $B$  и  $C$ . Стержень  $BC$  растянут силой  $F_2 = 45$  Н, а стержень  $AC$  сжат силой  $F_1 = 17$  Н. Определить вес груза, если заданы углы  $\alpha = 15^\circ$  и  $\beta = 60^\circ$ .

### Контрольная работа «Кинематика»

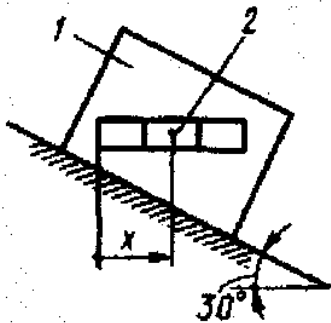


1 При вращении кривошипа  $OA = OB = 0,16$  м угол  $\varphi$  изменяется по закону  $\varphi = \pi t$ . Определить радиус кривизны траектории точки  $D$  полуокруга  $ABD$  при  $t = 2$  с, если  $AB = 0,25$  м.

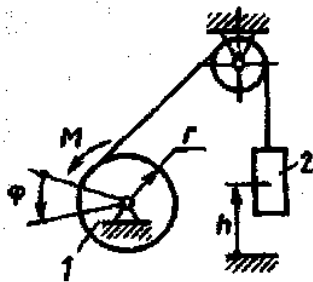
2 При равномерном вращении маховик делает 4 оборота в секунду. За сколько секунд маховик повернется на угол  $\varphi = 24\pi$ ?

3 Тело вращается вокруг неподвижной оси согласно закону  $\varphi = t^2$ . Определить скорость точки тела на расстоянии  $r = 0,5$  м от оси вращения в момент времени, когда угол поворота  $\varphi = 25$  рад.

### Контрольная работа «Динамика»



Определить ускорение тела  $1$ , скользящего по гладкой наклонной плоскости, если в горизонтальных направляющих относительно него под действием внутренних сил системы движется тело  $2$  согласно уравнению  $x = t^2$ . Массы тел:  $m_1 = m_2 = 1$  кг. Тела движутся поступательно.



3 На барабан  $1$ , радиус которого  $r = 0,1$  м, действует пара сил с моментом  $M = 40 + \varphi^2$ . Определить работу, совершенную парой сил и силой тяжести груза  $2$ , масса которого  $m_2 = 40$  кг, при подъеме груза на высоту  $h = 0,3$  м.

## 11.2. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА В ХОДЕ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине – зачет с оценкой: по результатам накопительного рейтинга или в традиционной форме и в традиционной форме для обучающихся заочной формы.

## Перечень вопросов и заданий для подготовки к зачету с оценкой (ПК-1; ИПК-1.3):

1. Основные понятия статики: материальная точка, механическая система, абсолютно твёрдое тело, сила, система сил, равновесная система сил, эквивалентные системы сил, равнодействующая сила, уравнивающая сила.
2. Связи и их реакции
3. Аксиомы статики.
4. Теорема о переносе силы вдоль линии действия. Теорема о трёх силах.
5. Система сходящихся сил. Равнодействующая сходящихся сил. Геометрический и аналитический способы сложения сил. Условия равновесия системы сходящихся сил.
6. Алгебраический и векторный момент силы относительно точки. Момент силы относительно оси.
7. Пара сил и алгебраический момент пары сил. Векторный момент пары сил. Теоремы пар сил. Сложение пар сил.
8. Приведение силы к заданному центру. Основная теорема статики. Инварианты системы сил. Частные случаи приведения систем сил.
9. Условия равновесия системы сил в векторной форме. Условия равновесия пространственной системы сил в аналитической форме. Условия равновесия пространственной и плоской систем параллельных сил. Три формы условия равновесия плоской, произвольной системы сил.
10. Теоремы Вариньона.
11. Трение скольжения. Закон Кулона. Угол и конус трения. Трение качения.
12. Центр тяжести. Центр параллельных сил. Статический момент. Теоремы для определения положения центра тяжести.
13. Система отсчета. Способы задания движение точки: векторный, координатный, естественный.
14. Вектор скорость точки. Проекция скорости точки на неподвижные оси декартовых координат и на касательную естественную ось.
15. Траектория точки. Годограф скорости точки
16. Векторное ускорение точки. Проекция ускорения точки на неподвижные оси декартовых координат, касательное и нормальное ускорение.
17. Простейшие движения твердого тела: поступательное, вращательное. Уравнения вращательного движения тела. Угловая скорость и угловое ускорение. Скорость и ускорение точек тела, вращающегося вокруг неподвижной оси.
18. Плоское движение твердого тела. Уравнения движения плоской фигуры. Теоремы о скоростях и ускорениях точек плоской фигуры. План скоростей и ускорений. Теорема о проекциях скоростей двух точек фигуры. Мгновенный центр скоростей и ускорений. Теорема о центре поворота. Мгновенный центр вращения. Центроиды.
19. Сферическое движение тела. Уравнения сферического движения. Угловые скорости и ускорения тела при сферическом движении. Скорость и ускорение точек тела при сферическом движении. Аксиомы.
20. Общий случай движения твердого тела. Уравнение движения свободного движения тела. Теорема о скоростях и ускорениях точек свободного тела.
21. Сложное движение точки. Относительное переносное и абсолютное движение точки. Теоремы о сложении скоростей и ускорений. Модуль и направление Кориолисова ускорения.
22. Сложение движение твердого тела вокруг пересекающихся осей и параллельных осей.
23. Основные законы механики. Инерциальные системы отсчета. Динамика свободной материальной точки. Дифференциальные уравнения движения свободной точки в декартовых координатах. Естественные уравнения движения точки.
24. Две основные задачи динамики.



25. Колебательное движение точки. Виды колебательных движений. Свободные, затухающие, вынужденные колебания. Аперидическое движение. Явления биений и резонанса.
26. Связи и динамические реакции связей.
27. Дифференциальные уравнения относительного движения точки. Переносная и Кориолисова сила инерции. Принцип относительности в классической механике.
28. Механическая система. Внешние и внутренние силы. Центр масс системы.
29. Моменты инерции тела. Радиус инерции. Теорема о моментах инерции твердого тела относительно параллельных осей. Момент инерции тела относительно любой оси.
30. Эллипсоид инерции. Главные оси и главный момент инерции.
31. Дифференциальные уравнения движения механической системы.
32. Теорема о движении центра масс системы.
33. Импульс силы. Теоремы об изменении количестве движения точки и системы. Момент количества движения материальной точки относительно центра и оси.
34. Теорема об изменении кинетического момента механической системы.
35. Элементарная работа. Работа сил на конечном пути.
36. Теорема об изменении кинетической энергии в абсолютном и относительном движении. Теорема о кинетической энергии механической системы. Коэффициент полезного действия. Мощность. Кинетическая энергия твердого тела.
37. Потенциальное силовое поле и силовая функция. Закон сохранения механической энергии.
38. Дифференциальные уравнения поступательного и вращательного движения тела.
39. Динамика плоского движения тела.
40. Дифференциальные уравнения плоского движения твердого тела.
41. Кинетический момент тела относительно центра и осей при сферическом движении.
42. Принцип Даламбера для материальной точки и механической системы. Приведение сил инерции точек для тела к простейшему виду. Определение динамических реакций подшипников при вращении тела вокруг оси.
43. Принцип возможных перемещений. Обобщенные координаты и число степеней свободы. Возможные перемещения механической системы. Элементарная работа сил на возможное перемещение системы. Идеальные связи.
44. Общее уравнение динамики.
45. Обобщенные скорости и силы. Дифференциальные уравнения движения механической системы в обобщенных координатах.
46. Принцип Гамильтона – Остроградского.
47. Понятие об устойчивости равновесия. Малые свободные колебания механической системы с одной степенью свободы и их свойства.
48. Основные понятия теории удара. Удар двух тел. Теорема Кельвина и Карно.