

**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

“ 10 ” июня 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.Б.19 Теоретическая механика**

для подготовки бакалавров

Направление подготовки: 15.03.02 Технологические машины и оборудование

Направленность: Технологическое оборудование химических и нефтехимических производств

Форма обучения: очная, заочная

Год начала подготовки 2024

Выпускающая кафедра      Технологическое оборудование и транспортные системы

Кафедра-разработчик      Технологическое оборудование и транспортные системы

Объем дисциплины            180/5  
    часов/з.е

Промежуточная аттестация   экзамен

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

Дзержинск, 2024г.

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 9 августа 2021 года № 728 на основании учебного плана, принятого УС ДПИ НГТУ

протокол от \_\_05.06.2024\_\_ № \_\_10\_\_

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры-разработчика РПД «Технологическое оборудование и транспортные системы»  
протокол от \_\_10.06.2024\_\_ № \_\_8\_\_

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

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой Технологическое оборудование и транспортные системы к.т.н, доцент

\_\_\_\_\_ В.А. Диков  
(подпись)

Начальник ОУМБО

\_\_\_\_\_ И.В. Старикова  
(подпись)

Рабочая программа зарегистрирована в ОУМБО: 15.03.02 - 19

## 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.....	23
6.	УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	26
7	ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	26
8	ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ.....	28
9	МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....	28
10	МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	29
11	ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	31

# 1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1 Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является изучение общих законов механического движения и механического взаимодействия материальных тел.

## 1.2 Задачи освоения дисциплины (модуля)

Задача освоения дисциплины- служить научной основой технических наук.

# 2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина Б1.Б.19 «Теоретическая механика» включена в обязательный перечень дисциплин обязательной части образовательной программы вне зависимости от ее направленности (профиля). Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП, по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование.

Дисциплина Б1.Б.19 «Теоретическая механика» базируется на следующих дисциплинах: "Математика", "Физика".

Дисциплина Б1.Б.19 «Теоретическая механика» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Техническая механика», «Конструирование и расчет элементов оборудования отрасли».

Рабочая программа дисциплины Б1.Б.19 «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 ОПК-1 дисциплинами

Компетенция	Названия учебных дисциплин, модулей, практик, участвующих в формировании компетенции вместе с данной дисциплиной	Семестры формирования компетенции							
		1 курс		2 курс		3 курс		4 курс	
		семестр		семестр		семестр		семестр	
		1	2	3	4	5	6	7	8
ОПК-1	Математика								
	Органическая химия и биохимия								
	Физика								
	Химия								
	Компьютерное моделирование и прототипирование								
	Теоретическая механика								
	Механика жидкости и газа								
	Электротехника и электроника								

	Процессы и аппараты химической технологии								
	Техническая термодинамика и теплотехника								
	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы								
ОПК-13	Теоретическая механика								
	Техническая механика								
	Конструирование и расчет элементов оборудования отрасли								
	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы								

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

Таблица 2

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

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине			Оценочные средства	
					Текущего контроля	Промежуточной аттестации
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ИОПК-1.1 Использует естественнонаучные и общинженерные знания в профессиональной деятельности	<b>Знать:</b> основные законы механического движения и взаимодействия материальных тел	<b>Уметь:</b> решать задачи на законы механики	<b>Владеть:</b> методами математического анализа	Задачи	Задачи
ОПК-13 - Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования	ИОПК-13.2. Применяет основные методики расчета и конструирования деталей и узлов технологических машин и оборудования	<b>Знать:</b> методики решения практических задач, связанных с движением и взаимодействием материальных тел	<b>Уметь:</b> применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования	<b>Владеть:</b> навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	Задачи	Задачи

## 4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 зач.ед./180 часов, распределение часов по видам работ семестрам представлено в табл.3.

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:	74	74
<b>1.1. Аудиторные занятия (всего), в том числе:</b>	68	68
- лекции (Л)	34	34
- лабораторные работы (ЛР)	-	-
- практические занятия (ПЗ)	34	34
<b>1.2. Внеаудиторные занятия (всего), в том числе:</b>	6	6
- групповые консультации по дисциплине	6	6
- групповые консультации по промежуточной аттестации (зачет)		
<b>2. Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)</b>	61	61
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	Экзамен/45	Экзамен/45
<b>Общая трудоемкость, часы/зачетные единицы</b>	180/5	180/5

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

Вид учебной работы	Всего часов	Курс
		1
<b>1. Контактная работа обучающихся с преподавателем</b> (по видам учебных занятий) (всего), в том числе:	31	31
<b>1.1. Аудиторные занятия (всего), в том числе:</b>	24	24
- лекции (Л)	12	12
- лабораторные работы (ЛР)	-	-
- практические занятия (ПЗ)	12	12
<b>1.2. Внеаудиторные занятия (всего), в том числе:</b>	7	7
- групповые консультации по дисциплине	7	7
- групповые консультации по промежуточной аттестации (зачет)		
<b>2. Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)</b>	140	140
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	Экзамен/9	Экзамен/9
<b>Общая трудоемкость, часы/зачетные единицы</b>	180/5	180/5

## 4.2 Содержание дисциплины, структурированное по темам

Содержание дисциплины, структурированное по темам, приведено в таблице 5.

Таблица 5

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

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: 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					
<b>2 семестр</b>									
ОПК-1, ИОПК-1.1	<b>Тема 1.1.</b> Основные понятия и аксиомы статики. Связи и их реакции. Системы сходящихся сил. Проекция силы на ось и плоскость. Определение равнодействующей силы. Условия равновесия сходящихся систем сил.	2	-	-	4	6.1.1. С. 15÷38.	Собеседование		
	<b>Тема 1.2.</b> Произвольная и параллельная системы сил. Алгебраический момент силы относительно точки. Векторный момент силы относительно точки, момент силы относительно оси. Пара сил и алгебраический момент пары сил. Эквивалентность пар сил. Теорема о переносе пары сил в параллельную плоскость. Векторный момент пары сил. Теорема о сумме моментов сил	4	-	-	3	6.1.1. С. 38÷156.			

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: 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					
	пары. Приведение системы сил к простейшему виду. Главный вектор и главный момент. Аналитические условия равновесия произвольной системы сил (плоской, пространственной). Частные случаи приведения плоской системы сил. Частные случаи приведения пространственной системы сил. Инварианты системы сил. Уравнение центральной винтовой оси. Теорема Вариньона.								
	<b>Тема 1.3.</b> Трение скольжения. Закон Кулона. Угол и конус трения. Трение качения. Центр параллельных сил. Центр тяжести.	2	-	1	3				
	<b>Тема 1.4.</b> Центр системы параллельных сил в векторной и в аналитической форме. Статический момент. Методы определения центров тяжести. Центр тяжести твердого тела и его координаты	2	-	1	3				
	<b>Тема 2.1.</b> Векторный способ задания движения точки. Координатный способ задания движения точки. Уравнения движения, траектория, годограф, скорость, ускорение точки при векторном и координатном способах задания. Естественный способ задания движения точки: дуговая координата, уравнение движения,	3	-	2	3				

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: 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				
	кривизна траектории, естественные оси, скорость и ускорение в естественных осях. Задачи кинематики тела.								
	<b>Тема 2.2.</b> Виды движения тела. Поступательное движение. Теорема о траекториях, скоростях, ускорениях точек тела. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Уравнение вращательного движения. Угловые скорости и ускорение. Скорость и ускорение произвольной точки. Угловые скорость и ускорение как векторы. Векторные выражения для скорости и ускорения точки. Сложное движение точки. Сложение скоростей и ускорений при поступательном переносном движении.	2	-	2	4	6.1.1. С. 157÷286.	Собеседование		
	<b>Тема 2.3.</b> Плоское движение твердого тела и движение плоской фигуры в ее плоскости. Скорость и ускорение точек тела при плоском движении. Мгновенный центр скоростей и ускорений. Мгновенный центр вращения. Центроиды. Движение твердого тела вокруг неподвижной точки. Свободное движение тела. Углы Эйлера. Угловая скорость и ускорение точки при сферическом движении тела. Мгновенная ось вращения, аксоиды. Скорость и ускорение точки тела при вращательном	2	-	11	3		Собеседование		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: 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					
	движении вокруг неподвижной точки. Общий случай движения свободного твердого тела. Сложное движение точки и тела. Абсолютное и относительное движение точки. Переносное движение. Абсолютные, относительные, переносные скорость и ускорение точки. Теоремы о сложение скоростей и ускорений. Кориолисово ускорение. Сложное движение твердого тела.								
	<b>Тема 3.1.</b> Введение. Предмет динамики. Законы механики Галилея-Ньютона. Инерциальная система отсчета. Масса точки. Основное уравнение динамики материальной точки. Задачи динамики. Свободное и несвободное движение точки. Относительное движение материальной точки. Дифференциальное уравнение движение точки.	2		2	3				
	<b>Тема 3.2.</b> Масса системы. Центр масс. Моменты инерции. Теорема о моментах инерции относительно параллельных осей. Моменты инерции простейших однородных тел. Момент инерции относительно осей, проходящих через заданную точку. Свойство главных осей инерции. Определение главных моментов инерции и направление главных осей.	1		1	3				

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: 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					
	<b>Тема 3.3.</b> Динамика механической системы (динамика твердого тела). Общие теоремы динамики точки и системы. Механическая система. Свойства внутренних сил системы. Дифференциальные уравнения движения механической системы. Дифференциальные уравнения движения поступательного, вращательного движения твердого тела.	2		2	4				
	<b>Тема 3.4.</b> Теорема об изменении количества движения системы и о движение центра масс. Количество движения материальной точки и механической системы. Законы сохранения количества движения. Теорема о движение центра масс системы. Момент количества движения материальной точки относительно центра и оси. Теорема об изменении кинетического момента точки и системы. Закон сохранения кинетических моментов.	2		2	4				
	<b>Тема 3.5.</b> Дифференциальное уравнение вращение твердого тела относительно оси. Движение точки под действием центральной силы. Теорема площадей. Теорема об изменении кинетического момента системы в относительном движение по отношению к центру масс. Работа сил. Кинетическая энергия материальной точки и	2		2	4				

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: 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					
	механической системы. Теоремы об изменении кинетической энергии точки и системы.								
	<b>Тема 3.6.</b> Потенциальное силовое поле и силовая функция. Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии. Принцип Даламбера для материальной точки и механической системы. Силы инерции твердого тела. Динамические реакции при вращении твердого тела вокруг неподвижной оси.	1		1	4				
	<b>Тема 3.7.</b> Связи и их уравнения. Классификация реакции связей, возможные перемещения. Элементарная работа на возможное перемещение. Принцип возможных перемещений. Обобщенные координаты системы. Обобщенная сила. Общие уравнения динамики. Дифференциальные уравнения движения механической системы в обобщенных координатах. Уравнения Лагранжа второго рода. Принцип Гамильтона - Остроградского.	2		2	4				
	<b>Тема 3.8.</b> Понятие об устойчивости равновесия, теорема Лагранжа-Дирихле. Предпосылки колебательного движения, восстанавливающие силы. Свободные прямолинейные колебания материальной точки: дифференциальное	2		2	4				

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: 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					
	уравнение, его решение, характеристики колебания.								
	<b>Тема 3.9.</b> Свободные затухающие колебания при вязком сопротивлении: его уравнения, характеристики. Случаи апериодического движения. Вынужденные колебания при гармонической возмущающей силе. Коэффициент динамичности, резонанс.	1		1	4				
	<b>Тема 3.10.</b> Вынужденные колебания при вязком сопротивлении. Малые свободные колебания механической системы с одной степенью свободы.	2		2	4				
	<b>ИТОГО по дисциплине</b>	<b>34</b>	<b>-</b>	<b>34</b>	<b>61</b>				

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

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: 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					
<b>1 курс</b>									
ОПК-1, ИОПК-1.1	<b>Тема 1.1.</b> Основные понятия и аксиомы статики. Связи и их реакции. Системы сходящихся сил. Проекция силы на ось и плоскость. Определение равнодействующей силы. Условия равновесия сходящихся систем сил.	0,5	-	-	8	6.1.1. С. 15÷38.	Собеседование		
	<b>Тема 1.2.</b> Произвольная и параллельная системы сил. Алгебраический момент силы относительно точки. Векторный момент силы относительно точки, момент силы относительно оси. Пара сил и алгебраический момент пары сил. Эквивалентность пар сил. Теорема о переносе пары сил в параллельную плоскость. Векторный момент пары сил. Теорема о сумме моментов сил пары. Приведение системы сил к простейшему виду. Главный вектор и главный момент. Аналитические условия равновесия произвольной системы сил (плоской, пространственной). Частные случаи	0,5	-	-	8	6.1.1. С. 38÷156.			

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: 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					
	приведения плоской системы сил. Частные случаи приведения пространственной системы сил. Инварианты системы сил. Уравнение центральной винтовой оси. Теорема Вариньона.								
	<b>Тема 1.3.</b> Трение скольжения. Закон Кулона. Угол и конус трения. Трение качения. Центр параллельных сил. Центр тяжести.	1	-	1	8				
	<b>Тема 1.4.</b> Центр системы параллельных сил в векторной и в аналитической форме. Статический момент. Методы определения центров тяжести. Центр тяжести твердого тела и его координаты	0,5	-	0,5	8				
	<b>Тема 2.1.</b> Векторный способ задания движения точки. Координатный способ задания движения точки. Уравнения движения, траектория, годограф, скорость, ускорение точки при векторном и координатном способах задания. Естественный способ задания движения точки: дуговая координата, уравнение движения, кривизна траектории, естественные оси, скорость и ускорение в естественных осях. Задачи кинематики тела.	1	-	0,5	8				
	<b>Тема 2.2.</b> Виды движения тела. Поступательное движение. Теорема о траекториях, скоростях, ускорениях точек	0,5	-	0,5	8	6.1.1. С. 157÷286.	Собеседование		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: 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					
	тела. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Уравнение вращательного движения. Угловые скорости и ускорение. Скорость и ускорение произвольной точки. Угловые скорость и ускорение как векторы. Векторные выражения для скорости и ускорения точки. Сложное движение точки. Сложение скоростей и ускорений при поступательном переносном движении.								
	<b>Тема 2.3.</b> Плоское движение твердого тела и движение плоской фигуры в ее плоскости. Скорость и ускорение точек тела при плоском движении. Мгновенный центр скоростей и ускорений. Мгновенный центр вращения. Центроиды. Движение твердого тела вокруг неподвижной точки. Свободное движение тела. Углы Эйлера. Угловая скорость и ускорение точки при сферическом движении тела. Мгновенная ось вращения, аксоиды. Скорость и ускорение точки тела при вращательном движении вокруг неподвижной точки. Общий случай движения свободного твердого тела. Сложное движение точки и тела. Абсолютное и относительное движение точки. Переносное движение. Абсолютные, относительные, переносные скорость и ускорение точки. Теоремы о	1	-	0,5	8	Собеседование			

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: 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					
	сложение скоростей и ускорений. Кориолисово ускорение. Сложное движение твердого тела.								
	<b>Тема 3.1.</b> Введение. Предмет динамики. Законы механики Галилея-Ньютона. Инерциальная система отсчета. Масса точки. Основное уравнение динамики материальной точки. Задачи динамики. Свободное и несвободное движение точки. Относительное движение материальной точки. Дифференциальное уравнение движение точки.	0,5		0,5	8				
	<b>Тема 3.2.</b> Масса системы. Центр масс. Моменты инерции. Теорема о моментах инерции относительно параллельных осей. Моменты инерции простейших однородных тел. Момент инерции относительно осей, проходящих через заданную точку. Свойство главных осей инерции. Определение главных моментов инерции и направление главных осей.	0,5		0,5	8				
	<b>Тема 3.3.</b> Динамика механической системы (динамика твердого тела). Общие теоремы динамики точки и системы. Механическая система. Свойства внутренних сил системы. Дифференциальные уравнения движения механической системы. Дифференциальные уравнения движения поступательного, вращательного движения твердого тела.	1		1	12				

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: 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					
	<b>Тема 3.4.</b> Теорема об изменении количества движения системы и о движение центра масс. Количество движения материальной точки и механической системы. Законы сохранения количества движения. Теорема о движение центра масс системы. Момент количества движения материальной точки относительно центра и оси. Теорема об изменении кинетического момента точки и системы. Закон сохранения кинетических моментов.	1		1	8				
	<b>Тема 3.5.</b> Дифференциальное уравнение вращение твердого тела относительно оси. Движение точки под действием центральной силы. Теорема площадей. Теорема об изменении кинетического момента системы в относительном движении по отношению к центру масс. Работа сил. Кинетическая энергия материальной точки и механической системы. Теоремы об изменении кинетической энергии точки и системы.	1		1	8				
	<b>Тема 3.6.</b> Потенциальное силовое поле и силовая функция. Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии. Принцип Даламбера для материальной точки и механической системы. Силы инерции твердого тела. Динамические реакции при вращении твердого тела	0,5		1	8				

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: 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					
	вокруг неподвижной оси.								
	<b>Тема 3.7.</b> Связи и их уравнения. Классификация реакции связей, возможные перемещения. Элементарная работа на возможное перемещение. Принцип возможных перемещений. Обобщенные координаты системы. Обобщенная сила. Общие уравнения динамики. Дифференциальные уравнения движения механической системы в обобщенных координатах. Уравнения Лагранжа второго рода. Принцип Гамильтона - Остроградского.	0,5		1	8				
	<b>Тема 3.8.</b> Понятие об устойчивости равновесия, теорема Лагранжа-Дирихле. Предпосылки колебательного движения, восстанавливающие силы. Свободные прямолинейные колебания материальной точки: дифференциальное уравнение, его решение, характеристики колебания.	0,5		1	8				
	<b>Тема 3.9.</b> Свободные затухающие колебания при вязком сопротивлении: его уравнения, характеристики. Случаи аperiodического движения. Вынужденные колебания при гармонической возмущающей силе. Коэффициент динамичности, резонанс.	0,5		1	8				
	<b>Тема 3.10.</b> Вынужденные колебания при	1		1	8				

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: 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					
	вязком сопротивлении. Малые свободные колебания механической системы с одной степенью свободы.								
	<b>ИТОГО по дисциплине</b>	<b>12</b>	<b>-</b>	<b>12</b>	<b>140</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**

**Тестовые** задания для проверки знаний по дисциплине Б1.Б.19 «Теоретическая механика» на практических занятиях (оценочные средства хранятся на кафедре «Технологическое оборудование и транспортные системы»)

**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

**Критерии оценки знаний студента по балльно-рейтинговой системе**

2 семестр (100 баллов)									
Виды работ	Количество подвидов работ	Максимальные баллы за подвид работы			Сроки выполнения подвидов работы			Штрафные баллы	
		1	2	3	1	2	3	За нарушение сроков	За качество
Тестирование	3	8	25	8	1.04	3.05	1.06		
Выполнений заданий для самостоятельной работы	2	30	25		15.04	15.05		4	2
Посещение занятий	1	4			Еженедельно			4	

## 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
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ИОПК-1.1 Использует естественнонаучные и общинженерные знания в профессиональной деятельности	Изложение учебного материала бессистемное, неполное, не знает теоретических основ механики, не знает требований и правил к оформлению документации, не умеет выполнять простые расчёты, что препятствует усвоению последующего материала	Фрагментарные, поверхностные знания теоретических основ 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

<p>ОПК-13 - Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования</p>	<p>ИОПК-13.2. Применяет основные методики расчета и конструирования деталей и узлов технологических машин и оборудования</p>	<p>Изложение учебного материала бессистемное, неполное, не знает теоретических основ механики, не знает требований и правил к оформлению документации, не умеет выполнять простые расчёты, что препятствует усвоению последующего материала</p>	<p>Фрагментарные, поверхностные знания теоретических основ 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</p>	<p>Знает материал на достаточно хорошем уровне; представляет основные задачи в рамках постановки целей и выбора оптимальных способов их достижения.</p>	<p>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</p>
---	--	---	---	---	--

**Критерии оценивания**

<b>Оценка</b>	<b>Критерии оценивания</b>
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку « <b>отлично</b> » заслуживает обучающийся, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку « <b>хорошо</b> » заслуживает обучающийся, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку « <b>удовлетворительно</b> » заслуживает обучающийся, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку « <b>неудовлетворительно</b> » заслуживает обучающийся, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

**6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ****6.1. Учебная литература**

- 6.1.1 Бутенин Н.В. Курс теоретической механики: учеб.пособие для ВУЗов.-М.: Лань, 2009.- 736 с.
- 6.1.2 Мещерский И.В. Сборник задач по теоретической механике: учеб.пособие для ВУЗов.-М.: Лань, 2007 – 448 с.
- 6.1.3 Бать М.И. [и др.] Теоретическая механика в примерах и задачах: учеб.пособие для ВУЗов.-М.: Наука, 1995.- 670 с.
- 6.1.4 Пудовкин В.Д. Теоретическая механика: учебно-методическое пособие для ВУЗов.4.1-Н.Новгород, 2008, - 141 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. Сборник коротких задач по теоретической механике: Учебное пособие для втузов / Под ред. Кепе О.Э. - 3-е изд.; перераб. и доп.. - М.: Высшая школа, 1989. - 368с.

**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 при выполнении заданий для самостоятельной работы.

Таблица 10

### 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 11

### Программное обеспечение

№ п/п	Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
1	Microsoft Windows 10 (подписка MSDN 700593597, подписка DreamSpark Premium, 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 12 указан перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ (удаленный доступ).

Таблица 12

### 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 «Консультант Плюс»	доступ из локальной сети

## 8 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 13 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 13

### 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
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 14 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 14

### 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	1342 Аудитория для лекционных и практических занятий Нижегородская обл., г. Дзержинск, ул.Гайдара, д. 49		

№	Наименование аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
2	<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 IntelPentium G4560 3.5 ГГц, 4 Гб ОЗУ, монитор 20' – 1шт. Мультимедийный проектор Epson- 1 шт; Экран – 1 шт.;; Набор учебно-наглядных пособий	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MicrosoftWindows 10 Домашняя (поставка с ПК)</li> <li>• LibreOffice 6.1.2.1. (свободное ПО)</li> <li>• FoxitReader (свободное ПО);</li> <li>• 7-zip для Windows (свободное ПО)</li> </ul>
3	1443а компьютерный класс - помещение для СРС, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), Нижегородская обл., г. Дзержинск, ул. Гайдара, д. 49	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ПК на базе IntelCeleron 2.67 ГГц, 2 Гб ОЗУ, монитор Acer 17' – 4 шт.</li> </ul> ПК подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Microsoft Windows 7 (подпискаDreamSpark 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.

Преподавание дисциплины ведется с применением балльно-рейтинговой технологии оценивания.

На лекциях и практических занятиях реализуются интерактивные технологии, приветствуются вопросы и обсуждения, используется лично-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 экзаменов 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 (таблица 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**

Подготовку к каждому практическому занятию обучающийся должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Каждая выполненная работа с оформленным отчетом подлежит защите у преподавателя.

При оценивании работ учитывается следующее:

- качество оформления отчета по работе;
- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

## **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 15). В аудиториях имеется доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

## 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

- выполнение расчётно-графических работ на практических занятиях;
- тестирование на занятиях преподавателем обучающихся по различным разделам курса;
- проведение контрольных работ для обучающихся заочной формы;
- выполнение заданий для самостоятельной работы для обучающихся очной формы.

#### 11.1.1. Типовые задания для практических работ

Типовые задания для практических работ приведены в методических указаниях по проведению практических работ (6.2.1).

#### 11.1.2 Типовые тестовые задания

№ Блока	Тесты текущего контроля знаний	
	Вопрос	Ответ
	1. Даны две силы - одна равнодействующая данной системы сил, а другая уравновешивающая этой же системы. Как направлены эти силы относительно друг друга? Укажите правильный ответ	1. Они направлены в одну сторону 2. Они направлены по одной прямой в противоположные стороны 3. Их взаимное расположение может быть произвольным
	2. Две системы сил уравновешивают друг друга. Можно ли утверждать, что их равнодействующие равны по модулю и направлены по одной прямой?	1. Да 2. Нет
	3. Укажите связи (опоры), для которых реакции всегда направлены по нормали к поверхности	1. Связи в виде гладкой поверхности 2. Гибкая связь 3. Связь в виде жёсткого стержня 4. Ребро двугранного угла и гладкая

		плоскость 5. Шероховатая плоскость
	4. К чему приложена реакция опоры?	1. К самой опоре 2. К опирающемуся телу
	5. На шероховатую поверхность опирается тело. Как направлена реакция этой поверхности?	1. Перпендикулярно к поверхности 2. Параллельно поверхности 3. Под углом к поверхности
	6. При каком значении угла $\beta$ между силой и осью проекции сила равна нулю?	1. $\beta = 0$ 2. $\beta = 90^\circ$ 3. $\beta = 180^\circ$
	7. В каком случае плоская система сходящихся сил уравновешена?	1. $R_x = 0; R_y = -40 \text{ Н}$ 2. $R_x = 50 \text{ Н}; R_y = 0$ 3. $R_x = 0; R_y = 0$ 4. $\sum_{i=1}^n P_{ix} = 0; \sum_{i=1}^n P_{iy} = 100 \text{ Н}$ 5. $\sum_{i=1}^n P_{ix} = 0; \sum_{i=1}^n P_{iy} = 0$
	8. Что нужно взять, чтобы определить эффект действия пары сил?	1. Произведение модуля силы на плечо 2. Величину момента пары и направление вращения
	9. Чем можно уравновесить пару сил?	1. Одной силой 2. Парой сил
	10. Эффект действия пары сил на тело	1. Зависит от её положения в плоскости 2. Не зависит от её положения в плоскости
	11. Какие из приведённых ниже пар эквиваленты?	1. а) сила пары 100 кН, плечо 0,5 м; б) сила пары 20 кН, плечо 2,5 м; в) сила пары 1000 кН, плечо 0,05 м. 2. а) $M_1 = -300 \text{ Н}\cdot\text{м}$ ; б) $M_2 = 300 \text{ Н}\cdot\text{м}$
	12. Будет ли тело находиться в равновесии, если на него действуют три пары сил, приложенных в одной плоскости, и моменты этих пар имеют следующие значения: $M_1 = -600 \text{ Н}\cdot\text{м}$ ; $M_2 = 320 \text{ Н}\cdot\text{м}$ и $M_3 = 280 \text{ Н}\cdot\text{м}$ ?	1. Тело будет находиться в равновесии 2. Тело не будет находиться в равновесии
	13. Зависят ли величина и направление момента силы относительно точки от взаимного расположения этой точки и линии действия силы?	1. Не зависят 2. Зависят
	14. Момент силы относительно оси равен нулю	1. Когда сила параллельна оси 2. Когда линия действия силы пересекает ось 3. Когда сила и ось расположены в одной плоскости
	15. Зависит ли момент присоединённой пары сил от расстояния точки приведения до линии действия силы?	1. Зависит 2. Не зависит

16. Зависят ли величина и направление главного вектора от положения центра приведения?	1. Не зависят 2. Зависят
17. Зависят ли величина и знак главного момента от положения центра приведения?	1. Не зависят 2. Зависят
18. Можно ли определить алгебраическую сумму моментов сил относительно некоторой точки O, если задана только равнодействующая этих сил $\vec{R}$ и её плечо a относительно этой точки?	1. Нельзя 2. Можно
19. Главный вектор и главный момент системы равны нулю. Можно ли утверждать, что система сил находится в равновесии?	1. Можно 2. Нельзя
20. Сколько независимых уравнений равновесия можно составить для плоской системы параллельных сил?	1. Одно уравнение равновесия 2. Два уравнения равновесия 3. Три уравнения равновесия

### 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 - экзамен: по результатам накопительного рейтинга, в форме письменного тестирования или очного экзамена для обучающихся очной формы.

### Перечень тестовых заданий для подготовки к промежуточной аттестации во 2-м семестре (ОПК-1; ИОПК-1.1; ОПК-13; ИОПК-13.2):

№ Блока	Тесты к промежуточной аттестации	
	Вопрос	Ответ
	1. Как располагается центр тяжести, если тело имеет ось симметрии?	1. На оси симметрии 2. Положение центра тяжести нельзя определить
	2. Зависит ли величина статического момента площади от расположения площади относительно оси?	1. Зависит 2. Не зависит
	3. Чему равен статический момент площади относительно оси, проходящей через центр тяжести сечения?	1. $S_x > 0$ 2. $S_x = 0$ 3. $S_x < 0$
	4. Может ли осевой момент инерции быть отрицательной величиной?	1. Может 2. Не может
	5. Как изменится осевой момент инерции круга, если его диаметр увеличить в два раза?	1. Увеличится в два раза 2. Увеличится в четыре раза 3. Увеличится в шестнадцать раз
	6. Можно ли определить траекторию движения точки, если известно, как	1. Можно 2. Нельзя

	изменяются во времени координаты точки в прямоугольной системе координат (например, $x = at^2$ ; $y = bt^2$ )?	
	7. Можно ли только по заданной траектории точки определить пройденный ею путь?	1. Можно 2. Нельзя
	8. Точка движется по прямой с постоянным ускорением, направленным противоположно скорости. Определить, как движется точка	1. Равномерно 2. Равноускоренно 3. Равномерно замедленно
	9. Какая составляющая ускорения точки характеризует изменение величины скорости?	1. Нормальное ускорение 2. Касательное ускорение
	10. Определите характер вращения твёрдого тела вокруг неподвижной оси в следующих случаях:	1. $\varepsilon = 5 \text{ рад/с}^2$ 2. $\varepsilon = 0$ 3. $\omega = 150 \text{ рад/с}$ 4. $\omega = 20t \text{ рад/с}$ , где $t$ - время
	11. Какая составляющая ускорения любой точки твёрдого тела равна нулю при равномерном вращении твёрдого тела вокруг неподвижной оси?	1. Нормальное ускорение 2. Касательное ускорение 3. Полное ускорение
	12. Две материальные точки движутся по прямой с постоянными скоростями 10 и 100 м/с. Можно ли утверждать, что к этим точкам приложены эквивалентные системы сил?	1. Нельзя 2. Можно
	13. К двум материальным точкам массой 5 и 15 кг приложены одинаковые силы. Сравните величины ускорений этих точек	1. Ускорения одинаковы 2. Ускорение точки массой 15 кг в три раза меньше, чем ускорение точки массой 5 кг
	14. Можно ли задачи динамики решать с помощью уравнений равновесия?	1. Нельзя 2. Можно
	15. Чему равна работа силы тяжести при горизонтальном перемещении тела?	1. Произведению силы тяжести на перемещение 2. Работе силы тяжести равна нулю
	16. Работа постоянной силы при прямолинейном перемещении $A = -10 \text{ Дж}$ . Какой угол составляет направление силы с направлением перемещения?	1. Острый угол 2. Прямой угол 3. Тупой угол
	17. Как изменится кинетическая энергия прямолинейно движущейся точки, если её скорость увеличится в два раза?	1. Увеличится в два раза 2. Увеличится в четыре раза
	18. Чему станет эквивалентна система сил, если к ней добавить уравновешивающую силу?	1. Нулю 2. Равнодействующей этой системы 3. Исходной системе

19. В каком случае изменение точки приложения силы на изменит механического состояния твёрдого тела?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. В случае переноса силы вдоль линии её действия</li> <li>2. В случае переноса точки приложения силы вдоль линии её действия и изменения её направления</li> <li>3. В случае её параллельного переноса</li> </ol>
20. Можно ли найти равнодействующую двух сил по правилу параллелограмма, если линии их действия-пересекающиеся прямые?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Можно</li> <li>2. Нельзя</li> </ol>
21. При каком значении угла между линиями действия двух сил $\vec{P}$ и $\vec{Q}$ величина их равнодействующей определяется по формуле: $R = \sqrt{P^2 + Q^2}$ ?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>90^\circ</math></li> <li>2. <math>0^\circ</math></li> <li>3. <math>180^\circ</math></li> </ol>
22. При каком значении угла между линиями действия двух сил $\vec{P}$ и $\vec{Q}$ величина их равнодействующей определяется по формуле: $R = P + Q$ ?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>90^\circ</math></li> <li>2. <math>0^\circ</math></li> <li>3. <math>180^\circ</math></li> </ol>
23. При каком значении угла между линиями действия двух сил $\vec{P}$ и $\vec{Q}$ величина их равнодействующей определяется по формуле: $R = P - Q$ ?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>90^\circ</math></li> <li>2. <math>0^\circ</math></li> <li>3. <math>180^\circ</math></li> </ol>
24. Реакции гибких связей направлены	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Вдоль связей</li> <li>2. По нормали к опорной поверхности</li> <li>3. По касательной, лежащей в плоскости</li> </ol>
25. Укажите, какой вектор силового пятиугольника является равнодействующей силой	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Первый из слагаемых</li> <li>2. Второй из слагаемых</li> <li>3. Третий из слагаемых</li> <li>4. Четвёртый из слагаемых</li> <li>5. Замыкающий</li> </ol>
26. Какой многоугольник сил соответствует уравновешенной системе сходящихся сил?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Самозамыкающийся многоугольник</li> <li>2. С замыкающей стороной, представляющей собой равнодействующую</li> </ol>
27. Определите величину и направление вектора силы, если известно $P_x = 30$ Н, $P_y = 40$ Н	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 50 Н, <math>\arctg 4/3</math></li> <li>2. 70 Н, <math>\arctg 4/3</math></li> <li>3. 50 Н, <math>60^\circ</math></li> <li>4. 70 Н, <math>60^\circ</math></li> </ol>
28. Определите проекцию равнодействующей на ось $y$ , если известны проекции каждого из слагаемых векторов: $P_{1y} = 40$ Н; $P_{2y} = 60$ Н; $P_{3y} = -100$ Н; $P_{4y} = -120$ Н	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. -120 Н</li> <li>2. 120 Н</li> <li>3. 320 Н</li> </ol>
29. Определить модуль и направление системы сходящихся сил, если проекции слагаемых векторов равны: $P_{1x} = 50$ Н; $P_{2x} = -30$ Н; $P_{3x} = 60$ Н; $P_{4x} = 70$ Н; $P_{1y} = -70$ Н; $P_{2y} = 40$ Н; $P_{3y} = 80$ Н; $P_{4y} = -90$ Н	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 155 Н, <math>-\arctg 4/15</math></li> <li>2. <math>10\sqrt{241}</math> Н, <math>-30^\circ</math></li> <li>3. 110 Н, <math>-\arctg 4/15</math></li> <li>4. 490 Н, <math>-14,9^\circ</math></li> <li>5. 155 Н, <math>15^\circ</math></li> </ol>