

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования



«Пермский национальный исследовательский политехнический университет»

Лысьвенский филиал  
Кафедра естественнонаучных дисциплин



проректор по учебной работе,  
д-р техн. наук  
Ш. В. Лобов  
2016 г.

## УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ

### «Теоретическая механика»

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Программа академического бакалавриата

<b>Направление подготовки</b>	23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов
<b>Направленность (профиль) программы бакалавриата</b>	Автомобильный сервис
<b>Квалификация выпускника</b>	бакалавр
<b>Выпускающая кафедра</b>	естественнонаучных дисциплин
<b>Форма обучения</b>	Очная, заочная

**Курс: 1**

**Семестр(ы): 2**

**Трудоёмкость:**

Кредитов по рабочему учебному плану (БУП) 5  
Часов по рабочему учебному плану (БУП) 180

**Виды контроля:**

Экзамен:	2	Зачёт:	нет	Курсовой проект:	нет	Курсовая работа:	нет
----------	---	--------	-----	------------------	-----	------------------	-----

Лысьва 2016 г.

**Рабочая программа дисциплины «Теоретическая механика» разработана на основании:**

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, уровень высшего образования – бакалавриат, направление подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 14.12.2015 г. № 1470;
- Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 1367 от 19.12.2013 г.;
- Компетентностной модели (КМ) выпускника ОПОП по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, направленность (профиль) Автомобильный сервис, утверждённой 28.04.2016 г.;
- Базового учебного плана очной формы обучения по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, направленность (профиль) Автомобильный сервис, утверждённого 28.04.2016 г.;
- Рабочей программы дисциплины «Теоретическая механика» (4/5 ЗЕ), утвержденной ПНИПУ 30.12.2016г.

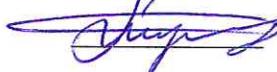
Рабочая программа согласована с рабочими программами дисциплин «Математика», «Физика», «Химия», «Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика», «Сопротивление материалов», «Теория механизмов и машин», «Детали машин и основы конструирования», Гидравлика и гидропневмопривод», «Теплотехника», «Материаловедение и технология конструкционных материалов», «Общая электротехника и электроника», «Математические модели транспортно-технологических машин», «Конструкция и эксплуатационные свойства транспортно-технологических машин», Шасси автомобиля. Элементы расчета и эксплуатационная надежность», «Основы научных исследований», «Научно исследовательская работа студентов», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Экономика отрасли и предприятия» участвующих в формировании компетенций совместно с данной дисциплиной.

Разработчик-составитель,  
доцент



А.Н. Попцов

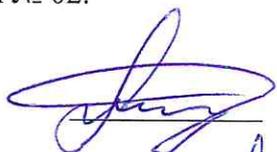
Рецензент, канд. физ.мат. наук, доцент



И.Т. Мухаметьянов

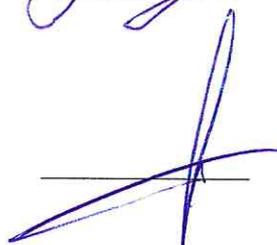
**Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Естественных дисциплин «14» сентября 2016 г., протокол № 02.**

Заведующий кафедрой,  
канд. физ.мат. наук, доцент



И.Т. Мухаметьянов

Заместитель заведующего кафедрой  
по направлению 23.03.03 Эксплуатация  
транспортно-технологических машин  
и комплексов, канд.экон.наук, доцент



А.А. Владыкин

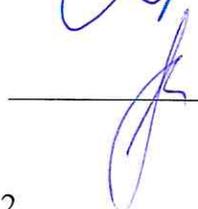
Согласовано

Начальник управления образовательных  
программ, канд. техн. наук, доцент



Д.С. Репецкий

Заместитель директора по УР ЛФ ПНИПУ  
канд. пед. наук, доц.



Н.Н. Третьякова

## 1. Общие положения

**1.1. Цель учебной дисциплины** – ознакомить студентов с основными методами математического моделирования механического движения, научить использовать теоретические положения дисциплины при решении профессиональных задач, приобрести опыт использования методов теоретической механики в профессиональной деятельности.

В процессе изучения данной дисциплины студент осваивает следующие компетенции:

- *Готовность применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов (ОПК-3).*

### 1.2. Задачи учебной дисциплины:

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

- знать общие законы движения и равновесия материальных тел и возникающие при этом взаимодействия между телами; основные математические модели теоретической механики и области их применимости;
- уметь свободно пользоваться основными понятиями и аксиоматикой теоретической механики;
- уметь составлять расчетные схемы реальных систем и процессов и решать соответствующие математические задачи.

### 1.3. Предметом изучения дисциплины являются следующие объекты:

- Материальная точка.
- Система материальных точек.
- Абсолютно твердое тело.
- Система тел.

### 1.4. Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Теоретическая механика» относится к дисциплинам базовой части Блока 1 (Б1). Дисциплины (модули) и является базовой дисциплиной при освоении ОПОП по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов.

В таблице 1.1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций, заявленных в пункте 1.1.

Таблица 1.1 – Дисциплины, направленные на формирование компетенций

Код	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины
<b>Обще профессиональные компетенции</b>			
ОПК-3	<i>Готовность применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов</i>	«Математика», «Физика». «Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика», «Конструкция и эксплуатационные свойства транспортно-технологических машин»	
		«Химия»	«Сопротивление материалов», «Теория механизмов и машин», «Детали машин и основы конструирования», Гидравлика и гидропневмопривод, «Теплотехника», «Материаловедение и технология конструкционных материалов», «Общая электротехника и электроника», «Математические модели транспортно-технологических машин», Шасси автомобиля. Элементы расчета и эксплуатационная надежность», «Основы научных исследований», «Научно исследовательская работа студентов», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Экономика отрасли и предприятия»

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате изучения дисциплины обучающийся должен освоить части указанных в пункте 1.1 компетенций и продемонстрировать следующие планируемые результаты обучения:

### **Знать:**

- основные понятия, аксиомы и теоремы статики;
- основные понятия и методы изучения кинематики точки и абсолютно твердого тела;
- законы механики Галилея-Ньютона, дифференциальные уравнения движения материальной точки в инерциальной системе;
- меры механического движения, общие теоремы динамики и соответствующие законы сохранения.

### **Уметь:**

- применять уравнения равновесия твердого тела и системы тел;
- применять методы исследования кинематики точки и абсолютно твердого тела;
- применять общие теоремы динамики материальной точки и механической системы;
- применять дифференциальные уравнения движения материальной точки и механической системы;

- применять принцип Даламбера для определения динамических реакций связей;
- применять методы и приёмы самостоятельного мышления при выборе математических моделей и расчетных схем для решения инженерных задач;
- составлять уравнения равновесия и движения материальных тел, применять аналитические и численные методы для их решения.

Учебная дисциплина обеспечивает формирование части компетенций ОПК-3.

### 2.1. Дисциплинарная карта компетенции ОПК-3

<b>Код ОПК-3</b>	<b>Формулировка компетенции</b> <i>Готовность применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов</i>
------------------	--

<b>Код ОПК-3. Б1.Б.12</b>	<b>Формулировка дисциплинарной части компетенции</b> <i>Готовность применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов</i>
---------------------------	---

### Требования к компонентному составу части компетенции ОПК-3.Б1.Б.12

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
<b>Знает:</b> – основные понятия, аксиомы и теоремы статики; – основные понятия и методы изучения кинематики точки и абсолютно твердого тела; – законы механики Галилея-Ньютона, дифференциальные уравнения движения материальной точки в инерциальной системе; – меры механического движения, общие теоремы динамики и соответствующие законы сохранения.	Лекции. Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала	Контрольные вопросы для текущего и промежуточного контроля. Тестирование. Вопросы к экзамену.
<b>Умеет:</b> – применять уравнения равновесия твердого тела и системы тел; – применять методы исследования кинематики точки и абсолютно твердого тела; – применять общие теоремы динамики материальной точки и механической системы; – применять дифференциальные уравнения движения материальной точки и механической системы; – применять принцип Даламбера для определения динамических реакций связей; – применять методы и приёмы самостоятельного мышления при выборе	Практические занятия. Контрольные работы Самостоятельная работа по выполнению индивидуальных расчетно-графических работ.	Типовые задания к практическим занятиям. Типовые практические задания к контрольным работам для промежуточного контроля Типовые занятия к расчетно-графическим работам.

<p>математических моделей и расчетных схем для решения инженерных задач;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– составлять уравнения равновесия и движения материальных тел, применять аналитические и численные методы для их решения.</li></ul>		<p>Типовые практические задания к экзамену.</p>
--	--	---

### 3. Структура и модульное содержание учебной дисциплины по видам и формам учебной работы

Объём дисциплины в зачётных единицах составляет 5 ЗЕ. Количество часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся указано в таблице 3.1, 3.2.

#### 3.1. Очная форма обучения

Номер учебного модуля	Номер раздела дисциплины	Номер темы дисциплины	Количество часов и виды занятий						Трудоёмкость, всего	
			Аудиторная (контактная) работа			КСР	Итоговый контроль	СР	час.	ЗЕ
			Всего	Л	ПЗ					
Мод 1. Статика и кинематика	Раздел 1. Статика.	Тема 1. Введение в статику. Статика, аксиомы статики, основные понятия статики, связи и их реакции.	4	2	2			5	9	
		Тема 2. Момент силы и пара сил. Момент силы относительно точки и оси, пара сил, момент пары сил, свойства пары сил.	4	2	2			5	9	
		Тема 3. Уравнения равновесия. Приведение системы сил к заданному центру, уравнения равновесия для сходящейся, произвольной плоской и пространственной систем сил.	8	4	4			8	16	
	Раздел 2. Кинематика.	4. Кинематика точки. Кинематика точки, векторный, координатный и естественный способы задания движения точки.	4	2	2			6	10	
		Тема 5. Простейшие движения твёрдого тела. Поступательное движение, теорема о поступательном движении. Вращательное движение, угловая скорость, угловое ускорение, скорость и ускорение точки вращающегося тела.	4	2	2			6	10	
		Тема 6. Плоскопараллельно движение. Плоское движение, закон плоского движения, независимость угловой скорости от выбора полюса. Скорость точки плоской фигуры, теорема о проекциях скоростей, мгновенный	6	4	2		2	10	18	



### 3.2. Заочная форма обучения

Номер учебного модуля	Номер раздела дисциплины	Номер темы дисциплины	Количество часов и виды занятий							Трудоёмкость, всего		
			Аудиторная (контактная) работа					КСР	Итоговый контроль	СР	час.	ЗЕ
			Всего	Л	ПЗ	ЛР	ЛР					
								Всего	Л	ПЗ	ЛР	ЛР
Мод 1. Статика и кинематика	Раздел 1. Статика.	Тема 1. Введение в статику. Статика, аксиомы статики, основные понятия статики, связи и их реакции.	1		1					14	15	
		Тема 2. Момент силы и пара сил. Момент силы относительно точки и оси, пара сил, момент пары сил, свойства пары сил.	2	1	1					14	16	
		Тема 3. Уравнения равновесия. Приведение системы сил к заданному центру, уравнения равновесия для сходящейся, произвольной плоской и пространственной систем сил.							15	15		
Раздел 2. Кинематика.		4. Кинематика точки. Кинематика точки, векторный, координатный и естественный способы задания движения точки.	1		1					11	12	
		Тема 5. Простейшие движения твердого тела. Поступательное движение, теорема о поступательном движении. Вращательное движение, угловая скорость, угловое ускорение, скорость и ускорение точки вращающегося тела.	1		1					14	15	
		Тема 6. Плоскопараллельно движение. Плоское движение, закон плоского движения, независимость угловой скорости от выбора полюса. Скорость точки плоской фигуры, теорема о проекциях скоростей, мгновенный центр скоростей.	2	1	1		1			14	17	
<b>Итого по модулю:</b>			<b>7</b>	<b>2</b>	<b>5</b>		<b>1</b>		<b>82</b>	<b>90</b>	<b>2,5</b>	

Мод 2. Динамика	Раздел 3. Динамика материальной точки и системы.	Тема 7. Динамика точки. Законы Ньютона, основные виды сил, первая и вторая задачи динамики точки. Дифференциальные уравнения движения точки в декартовых и естественных координатах.	2	1	1					14	16		
		Тема 8. Теорема о движении центра масс. Масса системы, центр масс системы. Общие теоремы динамики системы. Теорема об изменении количества движения системы, теорема о движении центра масс.	2	1	1						14	16	
		Тема 9. Теорема о кинетическом моменте. Момент инерции системы, теорема Штейнера о моментах инерции относительно параллельных осей. Теорема об изменении кинетического момента системы, дифференциальное уравнение вращательного движения, физический смысл момента инерции.	1		1						14	15	
		Тема 10. Теорема об изменении кинетической энергии. Кинетическая энергия системы. Работа и мощность силы. Теорема об изменении кинетической энергии в интегральной и дифференциальной формах.	2	1	1						14	16	
		Тема 11. Принцип Даламбера. Принцип Даламбера для материальной точки и системы. Статические и динамические реакции вращающегося тела. Уравновешивание тел.	2	1	1			1			15	18	
		<b>Итого по модулю:</b>		<b>9</b>	<b>4</b>	<b>5</b>		<b>1</b>			<b>71</b>	<b>81</b>	<b>2,25</b>
		<b>Промежуточная аттестация:</b>									<b>Экзам ен</b>	<b>9</b>	<b>0,25</b>
		<b>Итого за семестр:</b>		<b>16</b>	<b>6</b>	<b>10</b>		<b>2</b>			<b>153</b>	<b>180</b>	<b>5</b>

### 3.3. Перечень тем практических занятий

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы практического занятия
1	1	Решение практических задач по теме Равновесие сходящейся системы сил. Проецирование силы в пространстве на оси.
2	2	Решение практических задач по теме Равновесие произвольной плоской системы сил.
3	3	Решение практических задач по теме Равновесие пространственной системы сил.
4	3	Решение практических задач по теме Равновесие пространственной системы сил. часть 2.
5	4	Решение практических задач по теме Кинематика точки.
6	5	Решение практических задач по теме Кинематика вращательного движения точки, передача движения от ведущего тела к ведомому.
7	6	Решение практических задач по теме Кинематика плоского движения.
8	7	Решение практических задач по теме Первая задача динамики.
9	7	Решение практических задач по теме Вторая задача динамики.
10	7	Решение практических задач по теме Вторая задача динамики.
11	8	Решение практических задач по теме Теорема об изменении количества движения.
12	8	Решение практических задач по теме Сохранение количества движения системы.
13	8	Решение практических задач по теме Теорема о движении центра масс системы.
14	9	Решение практических задач по теме Теорема об изменении кинетического момента системы.
15	9	Решение практических задач по теме Сохранение кинетического момента системы.
16	9	Решение практических задач по теме Дифференциальное уравнение вращательного движения.
17	10	Решение практических задач по теме Вычисление кинетической энергии системы. Вычисление работы и мощности сил.
18	10	Решение практических задач по теме Теорема об изменении кинетической энергии в интегральной форме.
19	10	Решение практических задач по теме Теорема об изменении кинетической энергии в дифференциальной форме.
20	11	Решение практических задач по теме Принцип Даламбера для точки и механической системы
21	11	Решение практических задач по теме Динамические реакции вращающегося тела.

### 3.4. Перечень тем лабораторных работ

Не предусмотрены.

#### 4. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

Изучение дисциплины осуществляется в течение одного семестра.

При изучении дисциплины «Теоретическая механика» студентам целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению практических занятий и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

##### 4.1. Тематика для самостоятельного изучения дисциплины

###### Изучение теоретического материала:

- Тема 1. Связи и их реакции.
- Тема 2. Момент силы относительно точки и оси.
- Тема 3. Силы трения скольжения и качения.
- Тема 5. Движение тел в механизмах.
- Тема 7. Основные виды сил в механике.
- Тема 9. Момент инерции тела относительно точки и оси, вычисление моментов инерции тел.
- Тема 11. Реакции опор вращающегося тела, уравнивание тел.

###### Выполнение расчетных работ (РР):

- Тема 2. РР1 - Равновесие плоских составных конструкций.
- Тема 3. РР2 - Равновесие пространственной системы сил.
- Тема 4. РР3 - Кинематика точки.
- Тема 6. РР4 - Плоскопараллельное движение, скорости и ускорения точек.
- Тема 8. РР5 - Теорема о движении центра масс.
- Тема 10. РР6 - Теорема об изменении кинетической энергии.

##### 4.2. Виды самостоятельной работы студентов

Номер темы	Вид самостоятельной работы студентов	Трудоемкость, часов
1	1. Подготовка к аудиторным занятиям.	2
	2. Изучение теоретического материала.	3
2	1. Изучение теоретического материала.	1
	2. Выполнение расчетной работы.	4
3	1. Изучение теоретического материала.	2
	2. Выполнение расчётной работы.	6

4	1. Выполнение расчётной работы.	6
5	1. Подготовка к аудиторным занятиям. 2. Изучение теоретического материала. 3. Подготовка к контрольным работам.	2 3 1
6	1. Подготовка к контрольным работам. 2. Выполнение расчётной работы.	4 6
7	1. Подготовка к аудиторным занятиям. 2. Изучение теоретического материала. 3. Подготовка к контрольным работам.	2 2 2
8	1. Подготовка к аудиторным занятиям. 2. Выполнение расчётной работы.	2 4
9	1. Подготовка к аудиторным занятиям. 2. Изучение теоретического материала. 3. Подготовка к контрольным работам.	2 2 2
10	1. Подготовка к аудиторным занятиям. 2. Выполнение расчётной работы.	2 6
11	1. Подготовка к аудиторным занятиям. 2. Изучение теоретического материала. 3. Подготовка к контрольным работам.	1 3 2
<b>Итого: в ч / в ЗЕ</b>		72/2

#### **4.3. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций**

В процессе изучения дисциплины наряду с традиционными, используются инновационные технологии, охватывающие все виды и формы обучения: лекции, практические занятия, работы, самостоятельную работу, контроль.

Лекции-презентации подготовлены с использованием инновационного объяснительно-иллюстративного метода с элементами проблемного изложения.

Для проведения практических занятий используются активные и интерактивные методы, предполагающие применение информационных технологий (электронный справочник, электронный практикум), а также решение профессионально-ориентированных задач.

Контрольные мероприятия включают тестовый контроль и контрольные работы по каждому учебному модулю. Предусмотрено выполнение и защита расчетно-графических работ.

### **5. Фонд оценочных средств дисциплины**

#### **5.1. Текущий и промежуточный контроль освоения заданных дисциплинарных компетенций**

Текущий и промежуточный контроль освоения дисциплинарных компетенций проводится в следующих формах:

- Оценка работы студента на практических занятиях.
- Тестирование (модуль 1,2).
- Контрольные работы (модуль 1,2).

- Защита расчетно-графических работ (модуль 1,2).
- Оценка конспектов тем для самостоятельного изучения (теоретического материала).

Оценка успеваемости студента в процессе текущего контроля успеваемости выражается либо в дифференцированной форме («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»), либо в баллах рейтинговой системы оценки знаний студентов. Объектом оценивания являются: мотивация, активность, своевременное прохождение контрольных мероприятий, посещаемость студента, степень освоения им теоретических знаний, уровень овладения практическими умениями во всех видах учебных занятий, его способность к самостоятельной работе и др.

## **5.2. Итоговый контроль освоения заданных дисциплинарных компетенций**

а) Зачёт не предусмотрен.

б) Экзамен

Экзамен по дисциплине «Теоретическая механика» проводится в устной форме по билетам. Билет содержит два теоретических вопроса и одно практическое задание.

Фонды оценочных средств, включающие тестовые задания, типовые задания для контрольных работ, вопросы позволяющие оценить результаты освоения данной дисциплины, входят в состав УМКД на правах отдельного документа.

**6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

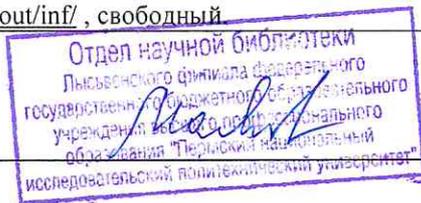
**6.1. Карта обеспеченности учебно-методической литературой дисциплины**

**Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

Направление	Семестры	Кол-во студентов	Библиографическое описание издания (автор, заглавие, вид, место, изд-во, год издания, кол-во страниц)	Количество экземпляров в библиотеке	Основной лектор
23.03.03	2	10	<b>Основная литература</b>		
			1.Тарг, С.М. Краткий курс теоретической механики : учебник для вузов / С.М. Тарг. - 14-е изд., стер. - М.: Высшая школа, 2004. - 416 с.: ил.	46	
			<b>Дополнительная литература</b>		
			1.Справочник для студентов технических вузов : Высшая математика. Физика. Теоретическая механика. Сопротивление материалов / А.Д. Полянин. - 3-е изд. - М. : АСТ: Астрель, 2007. - 736 с.	1	
			2. Сборник коротких задач по теоретической механике : учеб. пособие / под ред. О.Э. Кепеа. - 3-е изд., стер. - СПб.: Лань, 2009. - 368 с.	5	
			3.Аркуша, А.И. Руководство к решению задач по теоретической механике: учеб. пособие / А.И. Аркуша. – 4-е изд., испр. – М.: Высшая школа, 2000. – 336 с.: ил.	5	
			4.Мещерский, И.В. Сборник задач по теоретической механике: учеб. пособие – 36-е изд., исправл./ Под ред. Н.В. Бутенина, А.И. Лурье, Д.Р. Меркина. - М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1986. — 448 с.	68	
			5.Поляхов, Н.Н. Теоретическая механика : учебник для вузов / Н.Н. Поляхов, С.А. Зегжда, М.П. Юшков ; под ред. П.Е. Товстика. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Высшая школа, 2000. - 592 с.	58	
			<b>Электронные ресурсы</b>		
			1.Молотников, В. Я. Механика конструкций. Теоретическая механика. Сопротивление материалов/ В.Я. Молотников.— Электрон. версия учебника. – Санкт-Петербург: Лань, 2012. — 540 с. - Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/4546">http://e.lanbook.com/book/4546</a> , по IP-адресам компьютер. сети ПНИПУ.	ЭР	
2.Красюк, А.М. Теоретическая механика. Конспект лекций / А.М. Красюк.— Электрон. версия учебного пособия.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2009.— 138 с.— Режим доступа: <a href="http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=45438">http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=45438</a> , по IP-адресам компьютер. сети ПНИПУ.	ЭР				
3.Воронович, Н.А. Теоретическая механика: избранные задачи студенческих олимпиад ПНИПУ / Н.А. Воронович, М.А. Осипенко; Перм. исслед. политехн. ун-т. — 2-е изд., доп. и испр. — Электрон. версия учебного пособия. — Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2014. — 100 с. Режим доступа: <a href="http://elib.pstu.ru/view.php?fDocumentId=2283">http://elib.pstu.ru/view.php?fDocumentId=2283</a> , свободный.	ЭР				
4.Красюк, А.М. Сборник заданий для расчетно-графических работ по теоретической механике / А.М. Красюк, А.А. Рыков.— Электрон. версия учебного пособия.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2013.— 164 с.— Режим доступа: <a href="http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=45433">http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=45433</a> , по IP-адресам компьютер. сети ПНИПУ.	ЭР				
<b>Периодические издания</b>					
1.Вестник ПНИПУ. Механика [Текст]: научный рецензируемый журнал. Архив номеров 1992-2016 гг. - Режим доступа: <a href="http://vestnik.pstu.ru/mechanics/about/inf/">http://vestnik.pstu.ru/mechanics/about/inf/</a> , свободный	ЭР				

**СОГЛАСОВАНО:**

Зав. отделом научной библиотеки



И.А. Малофеева

Книгообеспеченность дисциплины составляет:

- |                                       |   |
|---------------------------------------|---|
| - основной учебной литературой:       | на <u>01.09.2016</u> - <u>более 1 экз/обуч.</u><br><small>(число, месяц, год)</small> <small>(экз. на 1 обучаемого)</small> |
| - дополнительной учебной литературой: | на <u>01.09.2016</u> - <u>более 1 экз/обуч.</u><br><small>(число, месяц, год)</small> <small>(экз. на 1 обучаемого)</small> |

**6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

Не предусмотрены

**6.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

**6.3.1. Перечень программного обеспечения, в том числе компьютерные обучающие и контролирующие программы**

1. Офисный пакет Microsoft Office Профессиональный плюс 2007

**6.3.2. Перечень информационных справочных систем**

Информационные справочные системы не требуются.

**7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

**7.1. Специализированные лаборатории и классы**

№ п.п.	Помещения			Площадь, м <sup>2</sup>	Количество посадочных мест
	Название	Принадлежность (кафедра)	Номер аудитории		
1	Кабинет физики	Кафедра ЕН	106 В	54	34

**7.2. Основное учебное оборудование**

Наименование и марка оборудования (стенда, макета, плаката), кол-во (ед.)	Форма приобретения / владения (собственность, оперативное управление, аренда и т.п.)	Номер аудитории
Доска аудиторная для написания мелом – 1 шт., Компьютер Мультимедиа проектор LG Ш000516 Экран настенный Classic Norma Колонки активные Microlab Pro2	Оперативное управление	106 В

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Пермский национальный исследовательский политехнический  
университет»

**УТВЕРЖДЕНО**  
на заседании кафедры ТМБ  
протокол № 17 от 29.01.2017  
Заведующий кафедрой  
 В.А. Лохов

**УНИФИЦИРОВАННЫЙ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ  
КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ  
«Теоретическая механика»**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине  
*Приложение к рабочей программе дисциплины*

Пермь 2017 г.

**Фонд оценочных средств** для проведения промежуточной аттестации обучающихся является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины «**Теоретическая механика**» и разработан на основании:

- положения о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ, утвержденного «29» апреля 2014 г.;
- приказа ПНИПУ от 03.12.2015 № 3363-В «О введении структуры ФОС»;
- рабочей программы дисциплины «**Теоретическая механика**», 4 / 5 ЗЕ, утвержденной «30» декабря 2016 г.

## **1. Перечень формируемых частей компетенций, этапы их формирования и контролируемые результаты обучения**

### **1.1. Формируемые части компетенций**

В целях унификации на основании базовых компетенций выпускника, определенных ФГОС ВО по направлениям подготовки, разработаны следующие унифицированные дисциплинарные компетенции (УК): УОК и УПК.

**1. УОК. Б1.Б/В.** Способность демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, использовать основные законы теоретической механики в профессиональной деятельности, методы математического моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

**2. УПК. Б1.Б/В.** Способность выявлять естественнонаучную сущность проблем теоретической механики в профессиональной деятельности, готовность привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат.

### **1.2. Этапы формирования дисциплинарных частей компетенций, объекты оценивания и виды контроля**

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение двух семестров (1-го, 2-го, 3-го и 4-го семестров базового учебного плана) и разбито на 2 учебных модуля. В каждом модуле предусмотрены лекции, практические занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты дисциплинарных компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, и которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля, сдаче экзамена или сдаче экзамена и зачета. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты освоения дисциплины (ЗУБы)	Вид контроля			
	ТК	КР	РГР	Экзамен (зачёт)
<b>Усвоенные знания</b>				
– кинематические характеристики движения точки при различных способах задания движения; характеристики движения тела и его отдельных точек при различных способах задания движения; скорость и ускорение точки при сложном движении; – основные понятия и аксиомы механики, условия уравновешенности произвольной системы сил, методы нахождения реакций связей в покоящейся системе твердых тел, способы нахождения их центров тяжести; законы трения скольжения и качения; – дифференциальные уравнения движения точки относительно инерциальной и неинерциальной системы координат; общие теоремы динамики, принцип Даламбера, принцип возможных перемещений.	ТТ 1			Экзамен – ТВ Диф. зачёт – по итогам текущ. и рубежн. контроля
	ТТ 2			
	ТТ 3			
– основные подходы к формализации и моделированию движения и равновесия материальных тел; – методы самостоятельного освоения новых разделов математики и механики, необходимых для использования в профессиональной деятельности.	ТТ 1–3			Экзамен – ТВ Диф. зачёт – по итогам текущ. и рубежн. контроля
	ТТ 1–3			
<b>Освоенные умения</b>				
– вычислять скорости и ускорения точек тел и самих тел, совершающих поступательное, вращательное и плоское движения; – составлять уравнения равновесия для тела, находящегося под действием произвольной системы сил, находить положения центров тяжести тел; – решать прямую и обратную задачи динамики точки; вычислять кинетическую энергию многомассовой системы, работу сил, приложенных к твердому телу при указанных движениях.		КР 1	РГР 1–4	Экзамен – ПЗ Диф. зачёт – по итогам текущ. и рубежн. контроля
		КР 1	РГР 5–6	
		КР 2	РГР 7–9	
– применять знания, полученные по теоретической механике, при изучении дисциплин профессионального цикла; – самостоятельно расширять и углублять свои знания и навыки в области механики.		КР 1–2	РГР 1–9	Экзамен – ПЗ Диф. зачёт – по итогам текущ. и рубежн. контроля
		КР 1–2	РГР 1–9	
<b>Приобретенные владения</b>				
– навыками решения задач по кинематике точки и твердого тела; – навыками исследования равновесия твердого тела под действием плоской и пространственной систем сил; – навыками составления и решения дифференциальных уравнений движения точки и системы, основами методов механики.		КР 1	РГР 1–4	Экзамен – СЗ Диф. зачёт – по итогам текущ. и рубежн. контроля
		КР 1	РГР 5–6	
		КР 2	РГР 7–9	
– навыками использования основных положений механики, необходимых для изучения дисциплин профессионального цикла; – навыками работы с современной научно-технической литературой для расширения своих познаний в области механики.		КР 1–2	РГР 1–9	Экзамен – СЗ Диф. зачёт – по итогам текущ. и рубежн. контроля
		КР 1–2	РГР 1–9	

*ТТ – текущее тестирование (бланочное тестирование); РГР – отчет по расчетно-графической работе; КР – рубежное тестирование (контрольная работа); ТВ – теоретический вопрос; ПЗ – практическое задание; СЗ – ситуационное задание.*

Итоговой оценкой освоения дисциплинарных компетенций (результатов обучения по дисциплине) является промежуточная аттестация в виде экзамена или зачета и экзамена, проводимая с учетом результатов текущего и рубежного контроля.

## **2. Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения**

### **2.1. Текущий контроль**

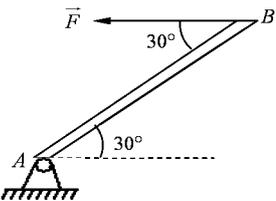
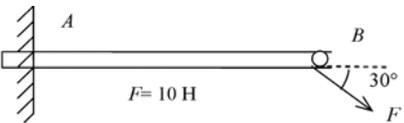
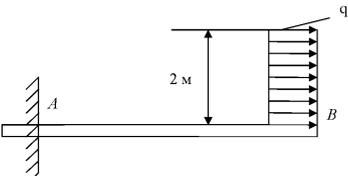
Текущий контроль для оценивания знаниевого компонента дисциплинарных частей компетенций (табл. 1.1) в форме выборочного бланочного тестирования студентов проводится по каждой теме.

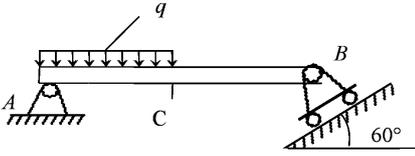
Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации. Типовые шкала и критерии оценки приведены ниже.

Таблица 2.1. Критерии и шкала оценивания уровня освоения дисциплинарных компетенций на бланочном тестировании

<b>Балл за знания</b>	<b>Уровень освоения</b>	<b>Критерии оценивания уровня освоения дисциплинарных компетенций после изучения учебного материала</b>
5	Максимальный уровень	<i>Студент полностью выполнил задание теста, показал отличные знания в рамках усвоенного учебного материала. Отчет по тесту оформлен аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями.</i>
4	Средний уровень	<i>Студент выполнил задание теста не в полном объеме, но показал хорошие знания, есть недостатки в оформлении отчета по тесту.</i>
3	Минимальный уровень	<i>Студент выполнил задание теста не в полном объеме, допустил существенные неточности, отчет по тесту имеет недостаточный уровень качества оформления.</i>
2	Минимальный уровень не достигнут	<i>Студент выполнил задание теста не в полном объеме, допустил существенные неточности, при этом проявил недостаточный уровень знаний и неспособность пояснить представленный результат.</i>

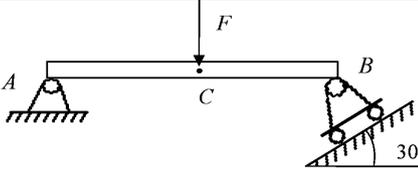
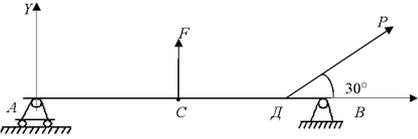
### Типовые тестовые задания

<p>1. Однородный брус весом <math>G</math> удерживается под действием силы <math>F=10\sqrt{3}</math> Н в положении указанном на рисунке. Определить вес бруса.</p> 	*20 Н	30 Н	100 Н	40 Н
<p>2. Невесомый брус длиной <math>l</math> в точке <math>A</math> имеет жесткую заделку. Определить момент реакции заделки</p> 	*5 Нм	15 Нм	50 Нм	10 Нм
<p>3. Невесомый брус АВ в точке А имеет момент реакции <math>M_A=100</math> Нм. Какой должна быть интенсивность <math>q</math> распределенной нагрузки?</p> 	*50 Н/м	125 Н/м	150 Н/м	75 Н/м
<p>4. Если <math>q=100</math> Н/м, <math>AC=CB=l</math> то не</p>	*50 Н	100 Н	200 Н	125 Н

<p>учитывая вес бруса определить реакцию в точке В</p> 				
<p>5. Что называется линией действия силы?</p>	<p>*прямая, по которой направлен вектор силы</p>	<p>Перпендикуляр к силе</p>	<p>линия параллельная силе</p>	<p>линия, расположенная в плоскости</p>
<p>6. Какие параметры характеризуют силу?</p>	<p>*модуль, точка приложения, направление силы</p>	<p>значение и время действия силы</p>	<p>проекции силы на оси координат</p>	<p>масса и скорость тела</p>
<p>7. Две силы величиной <math>F_1=1Н</math> и <math>F_2=2Н</math> действуют в одной точке, образуя между собой угол <math>60^\circ</math>. Определить величину равнодействующей этих сил.</p>	<p><math>\sqrt{7}</math></p>	<p>15</p>	<p>30</p>	<p>10</p>
<p>8. Какие силы называются сходящимися?</p>	<p>*силы, линии действия которых сходятся в</p>	<p>силы, приложенные в одной точке</p>	<p>силы, пересекающиеся в одной точке</p>	<p>силы, приложенные в начале координат</p>

	одной точке			Г
<p>9. Брус АВ весом <math>2H</math> имеет в точках А, В шарнирную связь.</p> <p>Определить реакцию <math>R_B</math> в точке В</p> 	*2 Н	10Н	15 Н	4 Н
10. Что называется парой сил?	*система двух сил, равных по модулю, действующих вдоль параллельных прямых в противоположных направлениях	система двух сил, расположенных в одной плоскости, имеющих одинаковое направление	система двух сил, имеющих одинаковое направление и значение	система двух сил, расположенных в параллельных плоскостях и равных по модулю
11. Что называется главным вектором системы сил?	*геометрическую сумму всех действующих сил	силу, имеющую максимальное значение	силу, имеющую минимальное значение	силу, приложенную в начале координат
12. Что изучается в разделе динамика	*механическое	Равновесие сил	Равновесие тел без	Равновесие тел с

теоретической механики?	движение тел с учетом сил и массы тела		учета массы тела	геометрической точки зрения
13. От чего зависит в общем случае сила, действующая на тело?	*от времени, положения тела и скорости	от скорости и ускорения	от точки приложения и времени	от времени, скорости и формы
14. Что такое инертность тела?	*свойство тела, при котором быстро или медленно изменяется ускорение	свойство, при котором быстро или медленно изменяются силы	свойство тела, при котором быстро или медленно изменяется скорость	свойство, при котором быстро или медленно изменяется положение тела
15. Что такое масса тела?	*физическая величина определяющая инертность тела	Величина, характеризующая силу	величина, характеризующая скорость тела	величина, характеризующая ускорение тела
16. Если $AC=CB=l$ , $F=\sqrt{3}H$ , то чему равны реакции в точке В невесомого бруса АВ	*1	7	3	5

				
<p>17. Если <math>F=16Н</math>, <math>P=6Н</math>, определить сумму проекций сил на ось <math>OY</math></p> 	*19 Н	27 Н	20 Н	25 Н
<p>18. В каких случаях имеют место законы классической механики?</p>	*в случае, когда скорость тела намного меньше скорости света	в случае, когда скорость тела больше скорости света	в случае, когда скорость тела равна скорости света	в случае, когда скорость тела равна нулю
<p>19. Как называется первый закон динамики?</p>	*законом инерции	законом тел	законом масс	законом сил
<p>20. Как называется второй закон динамики?</p>	* Основным законом динамики	законом действия	законом противодействия	законом инерции
<p>21. Как называется третий закон динамики?</p>	*законом действия и противодействия	законом действия	законом инерции	законом противодействия
<p>22. Как называется четвертый закон динамики?</p>	*законом независимости действия сил	законом действия	законом противодействия	основным законом

<p>23. Что называют главным моментом системы сил?</p>	<p>*геометрическую сумму моментов всех сил относительно данного центра</p>	<p>момент всех сил относительно главных осей</p>	<p>момент, имеющий максимальное значение</p>	<p>момент, равный нулю относительно главных осей</p>
<p>24. Что такое инерциальная система отсчета?</p>	<p>*система отсчета, к которой имеют место законы классической механики</p>	<p>Десятичная система отсчета</p>	<p>Естественная координатная система</p>	<p>Двоичная система отсчета</p>
<p>25. Какие колебания называются гармоническими?</p>	<p>*колебания, происходящие по закону <math>x = A \cos kt</math></p>	<p>Колебания, происходящие по закону <math>x = Ax^2 + B</math></p>	<p>колебания, происходящие по закону <math>x = Ax + B</math></p>	<p>Колебания, происходящие по закону <math>x = x^{et}</math></p>
<p>26. Что называется амплитудой колебаний?</p>	<p>*наибольшее отклонение точки от центра колебаний</p>	<p>Наименьшее отклонение точки от центра</p>	<p>Расстояние до оси симметрии</p>	<p>Отклонение от оси симметрии</p>

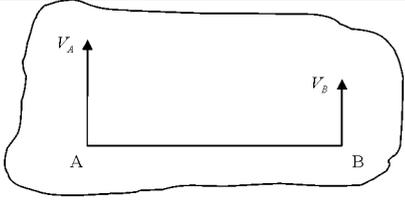
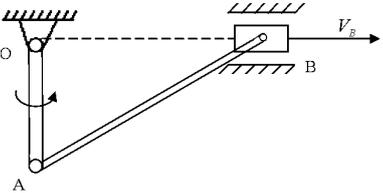
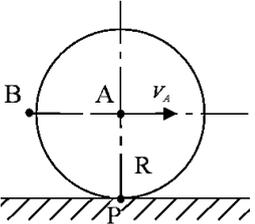
27. Какое движение твердого тела называют поступательным?	* движение, при котором прямая движется параллельно самой себе	движение по прямой линии	движение по произвольной траектории	движение с постоянной скоростью
28. Какое движение твердого тела называют вращательным?	* движение относительно прямой, соединяющей две неподвижные точки твердого тела	движение, при котором твердое тело вращается с постоянной скоростью	движение, при котором твердое тело вращается	движение, при котором твердое тело вращается с постоянным ускорением
29. Укажите дифференциальное уравнение свободных колебаний материальной точки.	* $\ddot{x} + k^2x = 0$	$\ddot{x} + b\dot{x} + k^2x = 0$	$\ddot{x} + k^2x = H \sin pt$	$\ddot{x} + b\dot{x} + k^2x = H \sin pt$
30. Укажите дифференциальное уравнение затухающих колебаний материальной точки.	* $\ddot{x} + b\dot{x} + k^2x = 0$	$\ddot{x} + k^2x = 0$	$\ddot{x} + b\dot{x} + k^2x = H \sin pt$	$\ddot{x} + k^2x = H \sin pt$
31. Укажите дифференциальное уравнение вынужденных	* $\ddot{x} + k^2x = H \sin pt$	$\ddot{x} + b\dot{x} + k^2x = 0$	$\ddot{x} + b\dot{x} + k^2x = H \sin pt$	$\ddot{x} + k^2x = 0$

колебаний при отсутствии сопротивления материальной точки.				
32. Укажите дифференциальное уравнение вынужденных колебаний при наличии вязкого сопротивления материальной точки.	* $\ddot{x} + b\dot{x} + k^2x = H \sin pt$	$\ddot{x} + k^2x = 0$	$\ddot{x} + k^2x = H \sin pt$	$\ddot{x} + b\dot{x} + k^2x = 0$
33. Когда возникает явление резонанса?	* когда частота возмущающей силы равна частоте собственных колебаний	когда частота возмущающей силы меньше частоты собственных колебаний	когда частота возмущающей силы больше частоты собственных колебаний	когда частота частоте собственных колебаний равна нулю
34. Что называется периодом колебаний?	* промежуток времени, в течение которого точка совершает одно полное колебание	промежуток времени, за который точка изменяет скорость	промежуток времени, за который точка изменяет координаты	промежуток времени, в течение которого точка совершает колебание

35. Когда момент относительно оси будет равен нулю?	*когда сила параллельна оси и когда линия действия силы пересекает ось	когда сила равна нулю	когда сила пересекает ось	когда сила перпендикулярна к оси
36. Когда момент относительно $z$ м/с <sup>2</sup> точки будет равен нулю?	*когда линия действия силы проходит через центр момента или когда величина силы равно нулю	когда сила равна нулю	когда сила параллельна оси и когда линия действия силы пересекает ось	когда сила пересекает ось
37. Какими способами можно задать движение?	*векторным, координатным, естественным	векторным и аналитическим	графическим, аналитическим	графическим, аналитическим
38. Диск вращается без скольжения. Если $V_A = 1м/с$ , $a_A = 1м/с^2$ , $R = 1м$ , найти ускорение точки $B$ для указанного положения	* $1,4 \frac{г}{\tilde{n}^2}$	$2 \frac{г}{\tilde{n}^2}$	$3 \frac{г}{\tilde{n}^2}$	$2,2 \frac{г}{\tilde{n}^2}$

<p>39. Точка движется с постоянной скоростью <math>1\text{ м/с}</math> по ободу диска радиуса <math>0,2\text{ м}</math>. Определить нормальное ускорение точки</p>	$*5 \frac{i}{\tilde{n}^2}$	$40 \frac{i}{\tilde{n}^2}$	$25 \frac{i}{\tilde{n}^2}$	$15 \frac{i}{\tilde{n}^2}$
<p>40. Точка движется согласно закону <math>X = \sin \pi t</math>, <math>Y = \cos \pi t</math>. Определить траекторию точки.</p>	<p>*окружность</p>	<p>парабола</p>	<p>эллипс</p>	<p>прямая</p>
<p>41. Единица измерения равномерно распределенной нагрузки?</p>	$* \frac{kH}{i}$	$\frac{kH}{i^2}$	$kHi$	$kH$
<p>42. Точка совершает движение согласно закону <math>X = \cos \pi t</math>, <math>Y = \sin \pi t</math>. Определить ускорение точки для момента <math>t = 1\text{ с}</math>.</p>	$* \pi^2 \frac{i}{\tilde{n}^2}$	$15\pi^2 \frac{i}{\tilde{n}^2}$	$10\pi^2 \frac{i}{\tilde{n}^2}$	$6\pi^2 \frac{i}{\tilde{n}^2}$
<p>43. Что называется законом движения твердого тела?</p>	<p>*уравнения, которые однозначно определяют по-</p>	<p>закон, по которому изменяется скорость те-</p>	<p>закон, по которому изменяется ускорение тела</p>	<p>закон, по которому изменяется значение силы,</p>

	положение тела в лю- бой мо- мент вре- мени	ла при его дви- жении	при его движении	вызвав- шей это движение
44. Тело вращается вокруг неподвижной оси согласно закону $\varphi = 2t^3$ . Найти угловое ускорение для момента, когда угловая скорость $\omega = 6c^{-1}$	* 12 $c^{-2}$	17 $c^{-2}$	18 $c^{-2}$	15 $c^{-2}$
45. Чему равна сила упругости?	* $F = c\lambda$	$R = \mu\dot{x}$	$F = fN$	$F = mg$
46. Чему равна сила вязкого трения?	* $R = \mu\dot{x}$	$F = c\lambda$	$F = mg$	$F = fN$
47. Если $\omega_{OA} = 1c^{-1}$ , $OA = 2m$ , $AB = 4m$ , то чему равна угловая скорость $\omega_{AB}$ шатуна АВ для указанного положения на рисунке 	* $1c^{-1}$	$2c^{-1}$	$5c^{-1}$	$2,5c^{-1}$
48. Если $V_A = 3m/c$ , $V_B = 1m/c$ , $AB = 2OM$ , то чему равна угловая скорость $\omega_{AB}$ ?	* 5	10	15	13

				
<p>49. Если для указанного на чертеже положения <math>OA=1\text{ м}</math>, <math>v_B=4\text{ м/с}</math>, то чему равна угловая скорость стержня <math>OA</math>?</p> 	<p>* <math>4\text{ с}^{-1}</math></p>	<p><math>12\text{ с}^{-1}</math></p>	<p><math>8\text{ с}^{-1}</math></p>	<p><math>5\text{ с}^{-1}</math></p>
<p>50. Если радиус диска <math>1\text{ м}</math>, а скорость точки <math>A</math> равна <math>1\text{ м/с}</math>, то чему равна скорость точки <math>B</math>?</p> 	<p>* <math>\sqrt{2}\text{ м/с}</math></p>	<p><math>2\text{ м/с}</math></p>	<p><math>\sqrt{3}\text{ м/с}</math></p>	<p><math>10\text{ м/с}</math></p>

## 2.2. Рубежный контроль

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных владений дисциплинарных частей компетенций (табл. 1.1) проводится согласно графика учебного процесса, приведенного в РПД, в форме защиты результатов расчетно-графических работ и рубежных контрольных работ.

### 2.2.1. Защита расчетно-графических работ

Всего запланировано 9 расчетно-графических работ. Типовые темы расчетно-графических работ приведены ниже.

Защита расчетно-графических работ проводится индивидуально каждым студентом или группой студентов. Типовые шкала и критерии оценки приведены ниже.

#### Типовые темы расчетно-графических работ.

**РГР 1.** Кинематика точки.

**РГР 2.** Простейшие движения твердого тела.

**РГР 3.** Кинематика плоскопараллельного движения.

**РГР 4.** Сложное движение точки.

**РГР 5.** Равновесие произвольной плоской системы сил.

**РГР 6.** Равновесие произвольной пространственной систем сил.

**РГР 7.** Динамика точки.

**РГР 8.** Теорема об изменении кинетического момента системы.

**РГР 9.** Теорема об изменении кинетической энергии.

Таблица 2.2.1. Критерии и шкала оценивания уровня освоения дисциплинарных компетенций на расчетно-графической работе

Балл за		Уровень освоения	Критерии оценивания уровня освоения дисциплинарных компетенций после изучения учебного материала
умения	владения		
5	5	Максимальный уровень	<i>Задание по работе выполнено в полном объеме. Студент точно ответил на контрольные вопросы, свободно ориентируется в предложенном решении, может его модифицировать при изменении условия задачи. Отчет выполнен аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями.</i>
4	4	Средний уровень	<i>Задание по работе выполнено в полном объеме. Студент ответил на теоретические вопросы, испытывая небольшие затруднения. Качество оформления отчета к работе не полностью соответствует требованиям</i>
3	3	Минимальный уровень	<i>Студент правильно выполнил задание к работе. Составил отчет в установленной форме, представил решения большинства заданий, предусмотренных в работе. Студент не может полностью объяснить полученные результаты.</i>

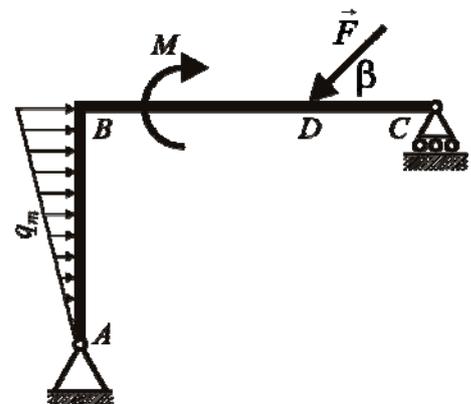
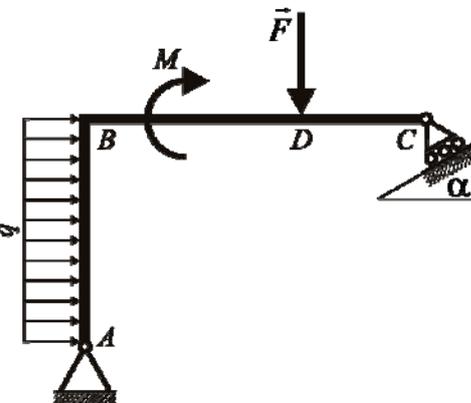
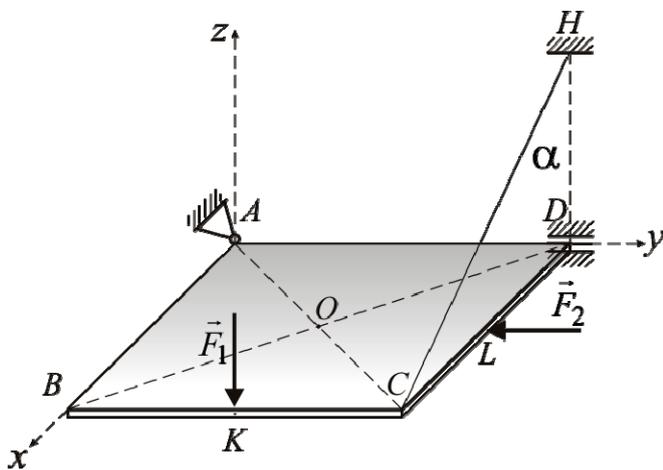
Балл за умения		Уровень освоения	Критерии оценивания уровня освоения дисциплинарных компетенций после изучения учебного материала
владения			
2	2	Минимальный уровень не достигнут	Студент не выполнил все задания работы и не может объяснить полученные результаты.

### 2.2.3. Рубежная контрольная работа

Согласно РПД запланированы 2 рубежных контрольных работы после освоения студентами учебных модулей дисциплины. КР1 проводится по модулю 1 «Кинематика и статика», КР2 – по модулю 2 «Динамика».

#### Типовые задания КР 1:

1.

	<p><b>Вариант № 1.</b></p> <p>На однородную жёсткую раму <math>ABC</math>, действуют сосредоточенная сила <math>\vec{F}</math> в точке <math>D</math> (<math>F = 50</math> Н), распределённая нагрузка с интенсивностью <math>q_m = 20</math> Н/м и сосредоточенный момент силы <math>M = 100</math> Н·м. Известно, что <math>AB = 2h</math>; <math>BC = 3l</math>; <math>h = 1</math> м; <math>l = 1</math> м; <math>BD = 2CD</math>; <math>\beta = 60^\circ</math>. Необходимо составить условия статического равновесия представленной системы (в общем виде) и определить все неизвестные реакции.</p>
	<p><b>Вариант № 2.</b></p> <p>На однородную жёсткую раму <math>ABC</math>, действуют сосредоточенная сила <math>\vec{F}</math> в точке <math>D</math> (<math>F = 50</math> Н), распределённая нагрузка с интенсивностью <math>q = 10</math> Н/м и сосредоточенный момент силы <math>M = 100</math> Н·м. Известно, что <math>AB = 2h</math>; <math>BC = 3l</math>; <math>h = 1</math> м; <math>l = 1</math> м; <math>BD = 2CD</math>; <math>\alpha = 30^\circ</math>. Необходимо составить условия статического равновесия представленной системы (в общем виде) и определить все неизвестные реакции.</p>
	<p><b>Вариант № 3.</b></p> <p>Однородная прямоугольная пластина <math>ABCD</math> веса <math>P = 200</math> Н закреплена при помощи цилиндрического шарнира <math>D</math>, сферического шарнира <math>A</math> и удерживается в горизонтальном положении невесомой и нерастяжимой нитью <math>CH</math>, причём угол между нитью и вертикалью <math>\alpha = 60^\circ</math>. На пластину действуют сила <math>F_1 = 100</math> Н в точке <math>K</math> параллельно оси <math>z</math> и сила <math>F_2 = 50</math> Н в точке <math>L</math> параллельно оси <math>y</math>. Известно, что <math>AB = a</math>; <math>AD = b</math>; <math>BK = CK</math>; <math>CL = DL</math>. Необходимо составить условия статического равновесия (в общем виде) и определить все неизвестные реакции.</p>

	<p style="text-align: center;"><b>Вариант № 4.</b></p> <p>Однородная прямоугольная пластина <math>ABCD</math> веса <math>P = 200</math> Н закреплена при помощи цилиндрического шарнира <math>A</math>, сферического шарнира <math>B</math> и удерживается в горизонтальном положении невесомым абсолютно жёстким стержнем <math>EH</math>, причём угол между стержнем и вертикалью <math>\alpha = 60^\circ</math>. На пластину действуют сила <math>F_1 = 100</math> Н в точке <math>K</math> параллельно оси <math>z</math> и сила <math>F_2 = 50</math> Н в точке <math>C</math> параллельно оси <math>x</math>. Известно, что <math>AB = a</math>; <math>AD = b</math>; <math>BK = CK</math>; <math>CE = DE</math>. Необходимо составить условия статического равновесия (в общем виде) и определить все неизвестные реакции.</p>
--	---

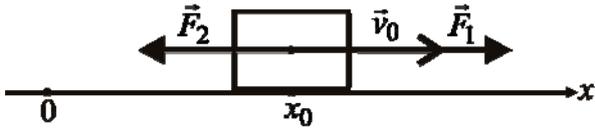
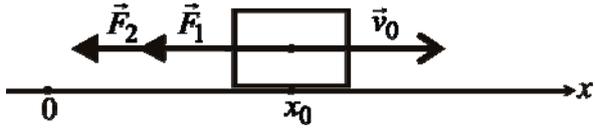
2.

<p><b>Вариант № 1</b></p> $x = 2t - 3, \quad y = t^2 + 3t - 10$ $y(x) - ?; \quad \text{при } t=1 \quad \rho - ?, \quad S - ?$	<p><b>Вариант № 6</b></p> $x = 5t + 10, \quad y = 2t^2 - 5t - 10$ $y(x) - ?; \quad \text{при } t=1 \quad \rho - ?, \quad S - ?$
<p><b>Вариант № 2</b></p> $x = 5 \sin \pi t, \quad y = 1 + 2 \cos \pi t$ $y(x) - ?; \quad \text{при } t=1 \quad \rho - ?, \quad S - ?$	<p><b>Вариант № 7</b></p> $x = 2 - 3 \cos \pi t, \quad y = 7 + 5 \sin \pi t$ $y(x) - ?; \quad \text{при } t=1 \quad \rho - ?, \quad S - ?$
<p><b>Вариант № 3</b></p> $x = t - 2t^2, \quad y = 5t^2 - \frac{5}{2}t + 10$ $y(x) - ?; \quad \text{при } t=1 \quad \rho - ?, \quad S - ?$	<p><b>Вариант № 8</b></p> $x = 1 - t^2, \quad y = t^2 - 8$ $y(x) - ?; \quad \text{при } t=1 \quad \rho - ?, \quad S - ?$
<p><b>Вариант № 4</b></p> $x = t - 2, \quad y = t^3 - t + 5$ $y(x) - ?; \quad \text{при } t=1 \quad \rho - ?, \quad S - ?$	<p><b>Вариант № 9</b></p> $x = 7 - t, \quad y = 2t^3 + 3t - 5$ $y(x) - ?; \quad \text{при } t=1 \quad \rho - ?, \quad S - ?$
<p><b>Вариант № 5</b></p> $x = 2t, \quad y = 4 - 5 \cos 2\pi t$ $y(x) - ?; \quad \text{при } t=1 \quad \rho - ?, \quad S - ?$	<p><b>Вариант № 10</b></p> $x = 3t - 3, \quad y = 2 \cos \pi t$ $y(x) - ?; \quad \text{при } t=1 \quad \rho - ?, \quad S - ?$

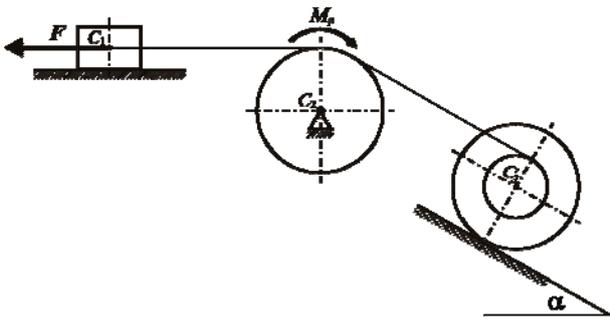
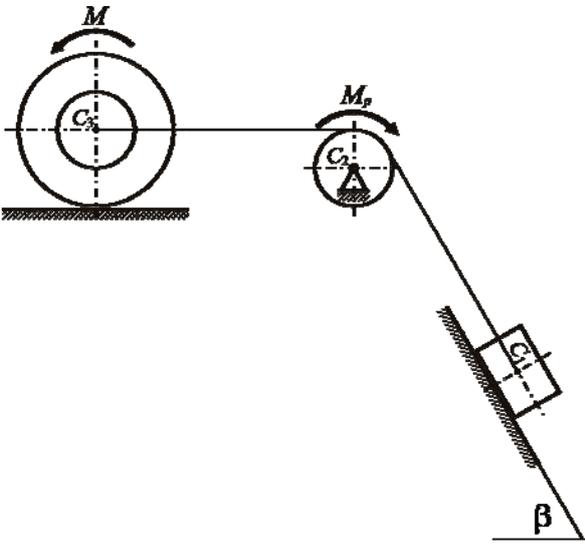
### Типовые задания КР 2:

1.

	<p style="text-align: center;"><b>Вариант № 1.</b></p> <p>Материальная точка массой <math>m</math> движется вдоль оси <math>x</math> из положения <math>x(0) = x_0</math>. Начальная скорость точки равна <math>v_x(0) = v_0</math>. На точку действуют силы <math>F_1 = mk_1v</math> и <math>F_2 = mk_2</math>, где <math>k_1</math> и <math>k_2</math> – известные положительные постоянные коэффициенты. Определить зависимость <math>v(t)</math>.</p>
--	---

	<p><b>Вариант № 2.</b></p> <p>Материальная точка массой <math>m</math> движется вдоль оси <math>x</math> из положения <math>x(0) = x_0</math>. Начальная скорость точки равна <math>v_x(0) = v_0</math>. На точку действуют силы <math>F_1 = m k_1 v</math> и <math>F_2 = m k_2</math>, где <math>k_1</math> и <math>k_2</math> – известные положительные постоянные коэффициенты. Определить зависимость <math>v(x)</math>.</p>
	<p><b>Вариант № 3.</b></p> <p>Материальная точка массой <math>m</math> движется вдоль оси <math>x</math> из положения <math>x(0) = x_0</math>. Начальная скорость точки равна <math>v_x(0) = v_0</math>. На точку действуют силы <math>F_1 = m k_1 x</math> и <math>F_2 = m k_2</math>, где <math>k_1</math> и <math>k_2</math> – известные положительные постоянные коэффициенты. Определить зависимость <math>x(t)</math>.</p>

2.

	<p><b>Вариант № 1.</b></p> <p>Система, состоящая из однородного груза 1 массы <math>M_1</math>, неподвижного блока 2 массы <math>M_2</math> (радиус <math>R_2</math>, однородный диск) и катушки 3 массы <math>M_3</math> (радиусы <math>r_3</math> и <math>R_3</math>, радиус инерции <math>\rho_3</math>), соединённых невесомой и нерастяжимой нитью, была приведена в движение из состояния покоя силой <math>F</math>, приложенной к грузу 1. Определить скорость груза 1 <math>v_1</math>, если известно, что <math>\alpha = 30^\circ</math>, груз 1 переместился на расстояние <math>s_1</math>, коэффициент трения скольжения груза 1 равен <math>f</math>, в шарнире блока 2 действует момент сопротивления <math>M_p</math>, коэффициент трения качения катушки 3 равен <math>f_k</math>, катушка 3 катится без проскальзывания.</p>
	<p><b>Вариант № 2.</b></p> <p>Система, состоящая из однородного груза 1 массы <math>M_1</math>, неподвижного блока 2 массы <math>M_2</math> (радиус <math>r_2</math>, однородный диск) и катушки 3 массы <math>M_3</math> (радиусы <math>r_3</math> и <math>R_3</math>, радиус инерции <math>\rho_3</math>), соединённых невесомой и нерастяжимой нитью, была приведена в движение из состояния покоя моментом силы <math>M</math>, приложенным к катушке 3. Определить угловую скорость катушки 3 <math>\omega_3</math>, если известно, что <math>\beta = 60^\circ</math>, катушка 3 повернулась на угол <math>\varphi_3</math>, коэффициент трения скольжения груза 1 равен <math>f</math>, в шарнире блока 2 действует момент сопротивления <math>M_p</math>, коэффициент трения качения катушки 3 равен <math>f_k</math>, катушка 3 катится без проскальзывания.</p>

Типовые шкала и критерии оценки результатов рубежной контрольной работы приведены ниже.

Таблица 2.2.2. Критерии и шкала оценивания уровня освоения дисциплинарных компетенций на контрольной работе

Балл за		Уровень освоения	Критерии оценивания уровня освоения дисциплинарных компетенций после изучения учебного модуля
умения	владения		
5	5	Максимальный уровень	<i>Студент полностью выполнил задание контрольной работы, показал отличные умения и навыки в рамках усвоенного учебного материала. Отчет по контрольной работе оформлен аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями.</i>
4	4	Средний уровень	<i>Студент полностью выполнил задание контрольной работы, показал хорошие умения и навыки, но не смог обосновать оптимальность предложенного решения, есть недостатки в оформлении отчета по контрольной работе.</i>
3	3	Минимальный уровень	<i>Студент полностью выполнил задание контрольной работы, но допустил существенные неточности, не проявил умения правильно интерпретировать полученные результаты, отчет по контрольной работе имеет недостаточный уровень качества оформления.</i>
2	2	Минимальный уровень не достигнут	<i>Студент не полностью выполнил задание контрольной работы, при этом проявил недостаточный уровень умений и навыков, а также не способен пояснить полученный результат.</i>

### 2.3. Промежуточная аттестация

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная сдача всех практических заданий и положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

Промежуточная аттестация, согласно РПД, проводится в виде экзамена или дифференциального зачета по дисциплине.

#### 2.3.1. Процедура промежуточной аттестации без дополнительного аттестационного испытания

Дифференцированный зачет по дисциплине выставляется по результатам текущего и рубежного контроля с использованием типовой шкалы и критериев оценивания.

Критерии выведения итоговой оценки за компоненты компетенций при проведении промежуточной аттестации в виде дифференцированного зачета приведены ниже.

Результаты рубежных контрольных работ и защиты лабораторных работ по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

Полученные интегральные оценки за образовательные результаты заносятся в оценочный лист, форма и пример заполнения которого, приведены ниже.

Таблица 2.3.1

Оценка за зачет для каждого результата обучения			Средняя оценка уровня сформированности дисциплинарных компетенций	Итоговая оценка за промежуточную аттестацию
знания	умения	владения		
5	4	5	4.67	<i>Отлично</i>
3	3	3	3.0	<i>Удовлетворительно</i>
3	4	3	3.33	<i>Хорошо</i>
2	3	3	2.67	<i>Неудовлетворительно</i>
4	4	2	3.33	<i>Неудовлетворительно</i>

По первым 3-м оценкам вычисляется средняя оценка уровня сформированности заявленных дисциплинарных компетенций, на основании которой по сформулированным ниже критериям выставляется итоговая оценка промежуточной аттестации по дисциплине.

### **Критерии выведения итоговой оценки промежуточной аттестации в виде дифференцированного зачета**

- «Отлично» – средняя оценка  $> 4,5$ .
- «Хорошо» – средняя оценка  $> 3,7$  и  $\leq 4,5$ .
- «Удовлетворительно» – средняя оценка  $\geq 3,0$  и  $\leq 3,7$  при отсутствии хотя бы одной неудовлетворительной оценки за компоненты компетенций.
- «Неудовлетворительно» – средняя оценка  $< 3,0$  или присутствует хотя бы одна неудовлетворительная оценка за компоненты компетенций.

### **2.3.2. Процедура промежуточной аттестации с проведением аттестационного испытания**

Экзамен по дисциплине проводится устно по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний, практические задания (ПЗ) для проверки усвоенных умений и ситуационные задания (СЗ) для контроля уровня приобретенных владений всех заявленных дисциплинарных компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролирующие уровень сформированности *всех* заявленных дисциплинарных компетенций. Форма билета представлена в Приложении 1.

#### **2.3.2.1. Типовые вопросы и задания для экзамена по дисциплине**

##### **Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:**

1. Статика. Введение в статику. Основные понятия статики. Аксиомы статики.
2. Статика. Связи и их реакции.
3. Сила. Проекция силы на ось и на плоскость. Момент силы относительно точки как алгебраическая величина и как вектор.
4. Момент силы относительно оси и его связь с моментом силы относительно точки.
5. Аналитические выражения моментов силы относительно координатных осей.
6. Пара сил. Момент пары сил. Невозможность уравнивания пары сил одной силой.

7. Условия равновесия системы сил. Статически неопределимые и определимые задачи.
8. Трение скольжения и трение качения. Угол (конус) трения.
9. Введение в кинематику. Предмет кинематики. Кинематика точки. Векторный и координатный способ задания движения точки. Скорость и ускорение точки.
10. Кинематика точки. Естественный способ задания движения точки. Соприкасающаяся плоскость. Численное значение скорости. Касательное и нормальное ускорения.
11. Кинематика твердого тела. Поступательное движение твердого тела.
12. Вращательное движение твердого тела. Уравнение вращательного движения. Угловая скорость и угловое ускорение. Скорости и ускорения точек вращающегося тела.
13. Угловая скорость и угловое ускорение как векторные величины. Скорости и ускорения точек вращающегося тела.
14. Сложное движение точки. Относительное и переносное движения. Теорема сложения скоростей.
15. Плоскопараллельное движение твердого тела. Уравнения движения плоской фигуры. Независимость угловой скорости плоской фигуры от выбора полюса.
16. Определение скорости точки методом полюса. Теорема о проекциях скоростей.
17. Мгновенный центр скоростей (МЦС). Свойства МЦС. Особые случаи отыскания МЦС.
18. Динамика. Предмет динамики. Основные законы Галилея-Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Понятие массы.
19. Дифференциальные уравнения движения точки в декартовых координатах и проекциях на естественные оси.
20. Две основные задачи динамики точки. Интегрирование дифференциальных уравнений движения точки в частных случаях.
21. Система материальных точек. Масса системы. Центр масс системы. Внешние и внутренние силы. Свойства внутренних сил.
22. Момент инерции системы. Теорема Гюйгенса-Штейнера. Вычисление моментов инерции в частных случаях.
23. Общие теоремы динамики. Теорема об изменении количества движения точки и системы.
24. Количество движения системы и его связь с центром масс. Теорема о движении центра масс.
25. Момент количества движения точки относительно центра или оси. Их связь. Кинетический момент вращающегося тела.
26. Теорема об изменении кинетического момента системы. Основное уравнение вращательного движения тела вокруг неподвижной оси.
27. Кинетическая энергия материальной точки и системы. Кинетическая энергия в простейших случаях движения. Теорема Кёнига.

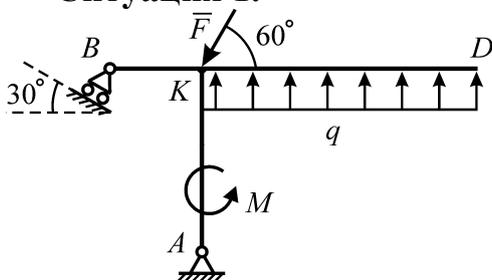
28. Элементарная работа силы. Работа силы на конечном пути. Мощность. Работа силы тяжести и упругости.
29. Элементарная работа. Работа и мощность силы, приложенной к вращающемуся телу.

**Типовые вопросы и практические задания для контроля освоенных умений:**

1. Определить работу силы, приложенной к вращающемуся телу.
2. Определить работу силы тяжести.
3. Определить кинетический момент твердого тела, вращающегося относительно неподвижной оси.
4. Найти связь моментов инерции тела относительно оси, проходящей через его центр масс, и параллельной ей произвольной оси.

**Типовые ситуационные задания для контроля приобретенных владений:**

**Ситуация 1.**

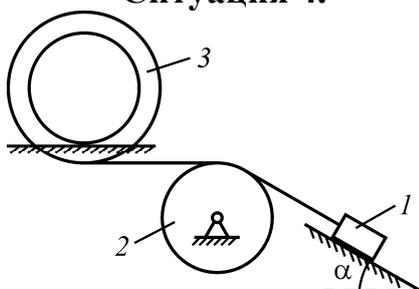


Невесомая рама  $ABKD$  находится в равновесии под действием силы  $\bar{F}$ , пары сил с моментом  $M$  и равномерно распределённой нагрузки с плотностью  $q$ . Длины  $BK = L$ ,  $AK = 2L$ ,  $KD = 3L$ . Найти реакцию  $N_B$  опоры  $B$ .

**Ситуация 2.** Точка массы  $m$  падает без начальной скорости под действием силы тяжести и силы сопротивления воздуха  $\bar{F} = -k\bar{V}$ . Найти зависимость  $V(t)$  скорости точки от времени.

**Ситуация 3.** Точка массы  $m$  брошена вертикально вверх с поверхности Земли с начальной скоростью  $V_0$ . На точку действуют сила тяжести и сила сопротивления воздуха  $F = kV^2$  (направлена противоположно скорости). Найти максимальную высоту  $H$  подъёма точки.

**Ситуация 4.**



Масса груза  $l$  равна  $m_1$ ; он скользит по гладкой плоскости. Массой колеса 2 пренебречь. Двойное колесо 3 массы  $m_3$  катится без проскальзывания по шероховатой плоскости; его радиусы равны, соответственно  $R_3$  и  $r_3$ ; радиус инерции равен  $\rho$ . Найти ускорение  $a_1$  груза  $l$ .

Полный перечень теоретических вопросов и практических заданий в форме утвержденного комплекта экзаменационных билетов хранится на выпускающей кафедре.

### 2.3.2.2. Шкалы оценивания результатов обучения при экзамене

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных дисциплинарных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания путем выборочного контроля во время экзамена.

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче экзамена для компонентов *знать, уметь и владеть* приведены ниже.

Таблица 2.3.2. Шкала оценивания уровня знаний

Балл	Уровень усвоения	Критерии оценивания уровня усвоенных знаний
5	Максимальный уровень	<i>Студент правильно ответил на теоретический вопрос билета. Показал отличные знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы.</i>
4	Средний уровень	<i>Студент ответил на теоретический вопрос билета с небольшими неточностями. Показал хорошие знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов.</i>
3	Минимальный уровень	<i>Студент ответил на теоретический вопрос билета с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.</i>
2	Минимальный уровень не достигнут	<i>При ответе на теоретический вопрос билета студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.</i>

Таблица 2.3.3. Шкала оценивания уровня умений

Балл	Уровень освоения	Критерии оценивания уровня освоенных умений
5	Максимальный уровень	<i>Студент правильно выполнил практическое задание билета. Показал отличные умения в рамках освоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы.</i>
4	Средний уровень	<i>Студент выполнил практическое задание билета с небольшими неточностями. Показал хорошие умения в рамках освоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов.</i>
3	Минимальный уровень	<i>Студент выполнил практическое задание билета с существенными неточностями. Показал удовлетворительные умения в рамках освоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.</i>
2	Минимальный уровень не достигнут	<i>При выполнении практического задания билета студент продемонстрировал недостаточный уровень умений. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.</i>

Таблица 2.3.4. Шкала оценивания уровня приобретенных владений

<b>Балл</b>	<b>Уровень приобретения</b>	<b>Критерии оценивания уровня приобретенных владений</b>
5	Максимальный уровень	<i>Студент правильно выполнил комплексное задание билета. Показал отличные владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы.</i>
4	Средний уровень	<i>Студент выполнил комплексное задание билета с небольшими неточностями. Показал хорошие владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов.</i>
3	Минимальный уровень	<i>Студент выполнил комплексное задание билета с существенными неточностями. Показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.</i>
2	Минимальный уровень не достигнут	<i>При выполнении комплексного задания билета студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неточностей.</i>

### **3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов и дисциплинарных компетенций**

#### **3.1. Оценка уровня сформированности компонентов дисциплинарных компетенций**

При оценке уровня сформированности дисциплинарных компетенций в рамках выборочного контроля при экзамене считается, что *полученная оценка за компонент проверяемой в билете дисциплинарной компетенции обобщается на соответствующий компонент всех дисциплинарных компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.*

#### **3.2. Оценка уровня сформированности дисциплинарных компетенций**

Общая оценка уровня сформированности всех дисциплинарных компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учетом результатов текущего и рубежного контроля в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации.

Форма оценочного листа и требования к его заполнению приведены ниже.

При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации в виде экзамена используются типовые критерии, приведенные ниже.

#### **Оценочный лист.**

Оценочный лист промежуточной аттестации в виде дифференцированного зачета или экзамена является инструментом для оценивания преподавателем уровня освоения компонентов контролируемых дисциплинарных компетенций путём агрегирования оценок, полученных студентом за ответы на вопросы билета, и результатов *текущей успеваемости* студента. Заполняя все позиции оценочного листа, преподаватель выставляет частные оценки по результатам текущей успеваемости студента, а также по ответам на вопросы и задания билета.

В оценочный лист включаются:

1. Интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля по 4-х балльной шкале оценивания.
2. Три оценки за ответы на вопросы и задания билета по 4-х балльной шкале оценивания.
3. Средняя оценка уровня сформированности дисциплинарных компетенций.
4. Итоговая оценка уровня сформированности дисциплинарных компетенций.

По первым 4-м оценкам вычисляется средняя оценка уровня сформированности заявленных дисциплинарных компетенций, на основании которой по сформулированным ниже критериям выставляется итоговая оценка промежуточной аттестации по дисциплине. Форма оценочного листа с примерами получения итоговой оценки уровня сформированности дисциплинарных компетенций приведена в таблице 3.1.

Таблица 3.1.

Интегральный результат текущего и рубежного контроля (по результатам текущей успеваемости)	Оценка за дифференцированный зачет для каждого результата обучения			Средняя оценка уровня сформированности дисциплинарных компетенций	Итоговая оценка за промежуточную аттестацию
	знания	умения	владения		
5	5	4	5	4.75	<i>Отлично</i>
4	3	3	3	3.25	<i>Удовлетворительно</i>
3	5	4	3	3.75	<i>Хорошо</i>
3	3	3	2	2.75	<i>Неудовлетворительно</i>
3	3	4	2	3.0	<i>Неудовлетворительно</i>

**Критерии выведения итоговой оценки промежуточной аттестации:**

«Отлично» – средняя оценка  $> 4,5$ .

«Хорошо» – средняя оценка  $> 3,7$  и  $\leq 4,5$ .

«Удовлетворительно» – средняя оценка  $\geq 3,0$  и  $\leq 3,7$  при отсутствии хотя бы одной неудовлетворительной оценки за компоненты компетенций.

«Неудовлетворительно» – средняя оценка  $< 3,0$  или присутствует хотя бы одна неудовлетворительная оценка за компоненты компетенций.

***Примечание:** Полный комплект контрольно-измерительных материалов хранится на кафедре, которая ведет дисциплину, и на выпускающей кафедре на электронном носителе (CD, DVD диски). Полный комплект контрольно-измерительных материалов содержит: теоретические вопросы для теоретических опросов по лекционному материалу, практические задания, индивидуальные задания, рубежные контрольные работы, полный перечень теоретических вопросов и практических заданий аттестационного испытания в утвержденной форме и т.п.. Полный комплект контрольно-измерительных материалов для контроля уровня сформированности всех заявленных дисциплинарных компетенций, может быть дополнен или изменен преподавателем, исходя из особенностей обучающихся той или иной академической группы, а так же принимая во внимание особенности изучаемой темы и современное информационное наполнение дисциплины.*

## Приложение 1.

Пример типовой формы билета для дифференцированного зачёта и экзамена.



**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**ФГБОУ ВПО «Пермский**  
**национальный исследовательский**  
**политехнический университет»**  
**(ПНИПУ)**

**15.04.03 Прикладная механика**  
**Биомеханика**  
*Кафедра «Теоретическая механика и*  
*биомеханика»*

**Дисциплина «Теоретическая механика»**

### **БИЛЕТ № 1**

1. Векторный способ задания движения точки. *(контроль знаний)*
2. Определить работу и мощность силы тяжести. *(контроль знаний и умений)*
3. Ситуационная задача. *(контроль владений)*

Точка массы  $m$  брошена вертикально вверх с поверхности Земли с начальной скоростью  $V_0$ . На точку действуют сила тяжести и сила сопротивления воздуха  $F = kV^2$  (направлена противоположно скорости). Найти максимальную высоту  $H$  подъёма точки.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись)

В.А.Лохов

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Министерство образования и науки РФ**  
**ФГБОУ ВО «Пермский национальный исследовательский**  
**политехнический университет (ПНИПУ)»**  
**Кафедра «Теоретическая механика и биомеханика»**  
**Дисциплина «Теоретическая механика»**

***ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1***

1. Векторный способ задания движения точки. *(контроль знаний)*
2. Определить работу и мощность силы тяжести. *(контроль знаний и умений)*
3. Ситуационная задача. *(контроль владений)*

Точка массы  $m$  брошена вертикально вверх с поверхности Земли с начальной скоростью  $V_0$ . На точку действуют сила тяжести и сила сопротивления воздуха  $F = kV^2$  (направлена противоположно скорости). Найти максимальную высоту  $H$  подъёма точки.

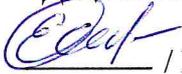
\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

## Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменений	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	Исходя из содержания Указа Президента Российской Федерации от 15 мая 2018 г., №215 «О структуре федеральных органов исполнительной власти», на титульном листе строку «Министерство образования и науки Российской Федерации», заменить словами <b>«Министерство науки и высшего образования Российской Федерации»</b>	<p style="text-align: center;">«31» августа 2018 г., протокол № 1</p> <p style="text-align: center;">Доцент с и.о. зав. каф. ЕН   / Е.Н. Хаматнурова</p>
2	На основании приказа от 29.06.2019 №209 «О реорганизации в форме слияния кафедры ГСЭ и кафедры ЕН», на листах 1 и 2 фрагменты «естественнонаучных дисциплин», заменить словами <b>«общенаучных дисциплин»</b>	

## Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменений	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	<p>Во исполнение пункта 16 приказа от 07.04.2021 года № 24-О «О создании автономного учреждения путем изменения типа существующего учреждения», на титульном листе строку «Лысьвенский филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования» изложить в следующей редакции «<b>Лысьвенский филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования</b>»</p>	<p style="text-align: center;">«<u>28</u>» <u>06</u> 20<u>21</u> г., протокол № <u>39</u></p> <p style="text-align: center;">Доцент с и.о. зав. каф. ОНД   / Е.Н. Хаматнурова</p>