

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Иркутский государственный университет путей сообщения»

**Красноярский институт железнодорожного транспорта**

– филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования «Иркутский государственный университет путей сообщения»

(КрИЖТ ИрГУПС)

УТВЕРЖДЕНА

приказ ректора

от «08» мая 2020 г. № 268-1

## Б1.О.21 Теоретическая механика

### рабочая программа дисциплины

Специальность – 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов

Специализация – Электроснабжение железных дорог

Квалификация выпускника – инженер путей сообщения

Форма и срок обучения – очная форма, 5 лет обучения; заочная форма, 6 лет обучения

Кафедра-разработчик программы – Общепрофессиональные дисциплины

Общая трудоемкость в з.е. – 3

Часов по учебному плану – 108

Формы промежуточной аттестации в семестрах/на курсах

очная форма обучения:

зачет – 3, РГР – 3

заочная форма обучения:

зачет – 2, контрольная работа – 2

### Очная форма обучения

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	3	Итого
Число недель в семестре	17	
Вид занятий	Часов по УП	Часов по УП
<b>Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий</b>	<b>51</b>	<b>51</b>
– лекции	17	17
– практические (семинарские)	34	34
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>57</b>	<b>57</b>
<b>Зачет</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>Итого</b>	<b>108</b>	<b>108</b>

### Заочная форма обучения

### Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	2	Итого
Вид занятий	Часов по УП	Часов по УП
<b>Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий</b>	<b>12</b>	<b>12</b>
– лекции	4	4
– практические (семинарские)	8	8
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>92</b>	<b>92</b>
<b>Зачет</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
<b>Итого</b>	<b>108</b>	<b>108</b>

УП – учебный план.

КРАСНОЯРСК

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – специалитет по специальности 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов, утверждённым приказом Минобрнауки России от 27.03.2018 г. № 217.

Программу составил:  
канд. техн. наук, доцент

Е. А. Чабан

Рабочая программа рассмотрена и одобрена для использования в учебном процессе на заседании кафедры «Общепрофессиональные дисциплины», протокол от «17» марта 2020 г. № 6.

Зав. кафедрой, канд. физ.-мат. наук, доцент

Ж.М. Мороз

СОГЛАСОВАНО

Кафедра «Системы обеспечения движения поездов», протокол от «12» марта 2020 г. № 8.

Зав. кафедрой, канд. техн. наук, доцент

О. В. Колмаков

<b>1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<b>1.1 Цели преподавания дисциплины</b>	
1	формирование навыков составления математических моделей механических систем
<b>1.2 Задача дисциплины</b>	
1	формирование навыков использования методов теоретической механики для исследования динамического и статического состояния различных технических объектов и систем
<b>1.3 Цель воспитания и задачи воспитательной работы в рамках дисциплины</b>	
<b>Профессионально-трудовое воспитание</b>	
<p>Цель профессионально-трудового воспитания – формирование у обучающихся осознанной профессиональной ориентации, понимания общественного смысла труда и значимости его для себя лично, ответственного, сознательного и творческого отношения к будущей деятельности, профессиональной этики, способности предвидеть изменения, которые могут возникнуть в профессиональной деятельности, и умению работать в изменённых, вновь созданных условиях труда.</p> <p>Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– формирование сознательного отношения к выбранной профессии;</li> <li>– воспитание чести, гордости, любви к профессии, сознательного отношения к профессиональному долгу, понимаемому как личная ответственность и обязанность;</li> <li>– формирование психологии профессионала;</li> <li>– формирование профессиональной культуры, этики профессионального общения;</li> <li>– формирование социальной компетентности и другие задачи, связанные с имиджем профессии и авторитетом транспортной отрасли</li> </ul>	

<b>2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП</b>	
<b>2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося</b>	
Необходимыми условиями для освоения дисциплины «Теоретическая механика» являются знания по дисциплинам:	
1	Б1.О.07 Математика
2	Б1.О.11 Физика
3	Б1.О.20 Начертательная геометрия и компьютерная графика
<b>2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее</b>	
1	Б1.О.45 Теория электрической тяги
2	Б1.О.52 Сооружение, монтаж и эксплуатация устройств электроснабжения

<b>3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ТРЕБОВАНИЯМИ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>		
Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
<b>ОПК-4</b> Способен выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов	ОПК-4.3 Определяет силы реакций, действующих на тело, скорости и ускорения точек тела в различных видах движения, анализирует кинематические схемы механических систем	<b>Знать:</b> основные законы механики
		<b>Уметь:</b> решать типовые задачи по основным разделам курса, использовать законы механики при анализе и решении проблем профессиональной деятельности
	ОПК-4.4 Применяет законы механики для выполнения проектирования и расчета транспортных объектов	<b>Владеть:</b> методами решения основных дифференциальных уравнений, характеризующих поведение подвижного состава
		<b>Знать:</b> основные законы механики
		<b>Уметь:</b> решать типовые задачи по основным разделам курса, использовать законы механики при анализе и решении проблем профессиональной деятельности
		<b>Владеть:</b> методами решения основных дифференциальных уравнений, характеризующих поведение подвижного состава

<b>4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>						
Код	Наименование разделов, тем и видов работы	Очная форма		Заочная форма		*Код индикатор
		Се-	Часы	Курс/	Часы	

		местр				СР	сессия					а достижени я компетенц ии
		Лек	Пр	Лаб	СР			Лек	Пр	Лаб	СР	
	<b>Раздел 1. Статика</b>	3					2/1					<b>ОПК-4.3, ОПК-4.4</b>
1.1	Тема 1.1. Введение в механику. Основные понятия. Аксиомы статики. Система сходящихся сил. Равнодействующая системы сходящихся сил.	3	1	2		2	2/1	1	2		4	
1.2	Тема 1.2. Равновесие системы сходящихся сил. Аналитическое и геометрическое условия равновесия системы сил.	3	1	2		2	2/1				4	
1.3	Тема 1.3. Система параллельных сил. Центр тяжести плоской фигуры.	3	1	2		2	2/1				4	
1.4	Тема 1.4. Пара сил. Момент пары сил. Момент силы относительно точки. Расчет на опрокидывание твердого тела	3	1	2		2	2/1				4	
1.5	Тема 1.5. Плоская произвольная система сил. Равновесие произвольной системы сил. Определение реакций связей для шарнирно опертой балки, консоли, рамы	3	1	2		2	2/1	1	2		4	
1.6	Тема 1.6. Определение реакций опорных связей для системы тел, составной конструкции из условия равновесия	3	1	2		2	2/1				4	
1.7	Выполнение РГР (очная), к/р (заочная)	3					2/1					
1.7.1	Задача 1. Вычисление реакций связей	3				1	2/1				5	
	<b>Раздел 2. Кинематика</b>	3					2/1					<b>ОПК-4.3, ОПК-4.4</b>
2.1	Тема 2.1. Кинематика точки. Способы задания движения точки. Координатный способ задания движения точки	3	1	2		2	2/1	1	2		5	
2.2	Тема 2.2. Естественный способ задания движения точки	3	1	2		2	2/1				5	
2.3	Тема 2.3. Кинематика твердого тела. Простейшие движения твердого тела. Преобразование движения. Определение кинематических характеристик точек при поступательном и вращательном движениях твердого тела	3	1	2		2	2/1				5	
2.4	Тема 2.4. Плоскопараллельное движение твердого тела. Теорема о скоростях. Вычисление скорости точки тела при помощи МПС.	3	1	2		2	2/1				4	
2.5	Тема 2.5. Теорема об ускорении точки при плоском движении твердого тела. Вычисление ускорения точки тела плоского механизма.	3	1	2		2	2/1				4	
2.6	Выполнение РГР (очная), к/р (заочная)	3					2/1					
2.6.1	Задача 2. Кинематика материальной точки	3				1	2/1				5	
2.6.2	Задача 3. Преобразование движения. Определение кинематических характеристик точек при поступательном и вращательном движениях твердого тела	3				1	2/1					
2.6.3	Задача 4. Кинематический анализ плоского механизма	3				1	2/1					
	<b>Раздел 3. Динамика</b>	3					2/1					<b>ОПК-4.3, ОПК-4.4</b>
3.1	Тема 3.1. Динамика материальной точки. Первая задачи динамики.	3	1	2		2	2/1				4	
3.2	Тема 3.2. Вторая задачи динамики	3	1	2		2	2/1	1	2		5	
3.3	Тема 3.3. Общие теоремы динамики механических систем. Теорема о движении центра масс. Теорема об изменении количества движения. Динамика простейших движений твердого тела	3	1	2		2	2/1				6	
3.4	Тема 3.4. Работа силы. Работа силы при	3	1	2		2	2/1				6	

Код	Наименование разделов, тем и видов работы	Очная форма				Заочная форма				*Код индикатора достижения компетенции
		Се-местр	Часы			Курс/сессия	Часы			
			Лек	Пр	Лаб		СР	Лек	Пр	
	перемещении материальной точки. Работа сил при перемещении механической системы									
3.5	Тема 3.5. Кинетическая энергия материальной точки. Кинетическая энергия механической системы. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы	3	1	2		2	2/1			5
3.6	Тема 3.6. Аналитическая механика. Принцип Даламбера, принцип возможных перемещений и общее уравнение динамики.	3	1	2		2	2/1			4
3.7	Выполнение РГР (очная), к/р (заочная)	3					2/1			
3.7.1	Задача 5. Интегрирование дифференциальных уравнений движения материальной точки, находящейся под действием постоянных сил	3				1	2/1			5
3.7.2	Задача 6. Динамика механической системы	3				1	2/1			
	Итого (без часов на промежуточную аттестацию)	3	17	34		57		4	8	92
	Зачет	3					2/1			4
										ОПК-4.3, ОПК-4.4

**5 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине: оформлен в виде приложения № 1 к рабочей программе дисциплины и размещен в электронной информационно-образовательной среде КрИЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет

**6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

**6.1 Учебная литература**

**6.1.1 Основная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
6.1.1.1	Богомаз, Ирина Владимировна	Теоретическая механика [Текст]: учеб. пособие для ВУЗов: в 2-х томах : Т. 1.- Кинематика. Статика	М. : Изд-во ассоц. строит. вузов, 2005	50
6.1.1.2	Богомаз, Ирина Владимировна	Теоретическая механика [Текст]: учеб. пособие для ВУЗов: в 2-х томах : Т. 2.- Динамика. Аналитическая механика	М. : Изд-во ассоц. строит. вузов, 2005	50
6.1.1.3	А. А. Яблонский, В. М. Никифорова	Курс теоретической механики [Текст] : Статика, кинематика, динамика : учеб. для ВУЗов.	М. : КНОРУС, 2011	11

**6.1.2 Дополнительная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
6.1.2.2	Бать М. И.	Теоретическая механика в примерах и задачах : учебное пособие [Текст : электронный] / М. И. Бать, Г. Ю. Джанелидзе, А. С. Кельзон. Т.1. Статика и	СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2022 г	100 % online

		кинематика. 672 с. <a href="http://irgups.ru">Красноярский институт железнодорожного транспорта (irgups.ru)</a>		
6.1.2.3	Бать М. И.	Теоретическая механика в примерах и задачах : учебное пособие / М. И. Бать, Г. Ю. Джанелидзе, А. С. Кельзон. [Текст : электронный]. Том 2 : Динамика. 640 с <a href="http://irgups.ru">Красноярский институт железнодорожного транспорта (irgups.ru)</a>	СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2021	100 % online
<b>6.1.3 Учебно-методические разработки (в т. ч. для самостоятельной работы обучающихся)</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания/ Личный кабинет обучающегося	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
6.1.3.1	Чабан Е. А.	Теоретическая механика : методические указания к лекционным занятиям для студентов всех форм обучения специальности 23.05.05 Система обеспечения движения поездов - 29 с. <a href="http://irgups.ru">ИРБИС64+ Электронная библиотека (irgups.ru)</a>	Красноярск : КрИЖТ ИрГУПС, 2022	100 % online
6.1.3.2	Чабан Е. А.	Теоретическая механика : методические указания к выполнению расчетно-графической работы студентами очной формы обучения и контрольной работы студентами заочной формы обучения специальности 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов - 43 с. <a href="http://irgups.ru">ИРБИС64+ Электронная библиотека (irgups.ru)</a>	Красноярск : КрИЖТ ИрГУПС, 2022	100 % online
	Чабан Е. А.	Теоретическая механика : методические указания к практическим занятиям для студентов всех форм обучения специальности 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов - 43 с. <a href="http://irgups.ru">ИРБИС64+ Электронная библиотека (irgups.ru)</a>	Красноярск : КрИЖТ ИрГУПС, 2022	100 % online
6.1.3.2	Чабан Е. А.	Теоретическая механика : методические указания по выполнению самостоятельной работы для студентов всех форм обучения специальности 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов - 18 с. <a href="http://irgups.ru">ИРБИС64+ Электронная библиотека (irgups.ru)</a>	Красноярск : КрИЖТ ИрГУПС, 2022	100 % online
<b>6.2 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»</b>				
6.2.1	Библиотека КрИЖТ ИрГУПС : [сайт] / Красноярский институт железнодорожного транспорта – филиал ИрГУПС. – Красноярск. – URL: <a href="http://irbis.krsk.irgups.ru/">http://irbis.krsk.irgups.ru/</a> . – Режим доступа: после авторизации. – Текст : электронный.			
6.2.2	Электронная библиотека «УМЦ ЖДТ» : электронно-библиотечная система : сайт / ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте». – Москва, 2013 – . – URL: <a href="http://umczt.ru/books/">http://umczt.ru/books/</a> . – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.			
6.2.3	Znanium.com : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «ЗНАНИУМ». – Москва, 2011 – . – URL: <a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a> . – Режим доступа : по подписке. – Текст : электронный.			
6.2.4	Образовательная платформа Юрайт : электронная библиотека : сайт / ООО «Электронное издательство Юрайт». – Москва. – URL: <a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a> . – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.			
6.2.5	Лань : электронно-библиотечная система : сайт / Издательство Лань. – Санкт-Петербург, 2011 – . – URL: <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a> . – Режим доступа : по подписке. – Текст : электронный.			
6.2.6	ЭБС «Университетская библиотека онлайн» : электронная библиотека : сайт / ООО «Директ-Медиа». – Москва, 2001 – . – URL: <a href="https://biblioclub.ru/">https://biblioclub.ru/</a> . – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.			
6.2.7	Красноярский институт железнодорожного транспорта : [электронная информационно-			

	образовательная среда] / Красноярский институт железнодорожного транспорта. – Красноярск. – URL: <a href="http://sdo.krsk.irkups.ru/">http://sdo.krsk.irkups.ru/</a> . – Текст : электронный.
6.2.8	Национальная электронная библиотека : федеральный проект : сайт / Министерство Культуры РФ. – Москва, 2016 – . – URL: <a href="https://rusneb.ru/">https://rusneb.ru/</a> . – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.
6.2.9	Российские железные дороги : официальный сайт / ОАО «РЖД». – Москва, 2003 – . – URL: <a href="http://www.rzd.ru/">http://www.rzd.ru/</a> . – Текст : электронный.
6.2.10	Красноярский центр научно-технической информации и библиотек (КрЦНТИБ) : сайт. – Красноярск. – URL: <a href="http://denti.krwrzd">http://denti.krwrzd</a> . – Режим доступа : из локальной сети вуза. – Текст : электронный.
<b>6.3 Программное обеспечение и информационные справочные системы</b>	
<b>6.3.1 Базовое программное обеспечение</b>	
6.3.1.1	Microsoft Windows Vista Business Russian, авторизационный номер лицензиата 64787976ZZS1011, номер лицензии 44799789. Microsoft Office Standard 2013 Russian OLP NL Academic Edition (дог №2 от 29.05.2014 – 100 лицензий; дог №0319100020315000013-00 от 07.12.2015 – 87 лицензий).
<b>6.3.2 Специализированное программное обеспечение</b>	
6.3.2.1	Не предусмотрено
<b>6.3.3 Информационные справочные системы</b>	
6.3.3.1	Не предусмотрено
<b>6.4 Правовые и нормативные документы</b>	
6.4.1	Не предусмотрено

<b>7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>	
1	Корпуса А, Л, Т, Н КрИЖТ ИрГУПС находятся по адресу г. Красноярск, ул. Новая Заря, д. 2И
2	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, выполнения курсовых работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения (ноутбук, проектор, экран), служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа имеются учебно-наглядные пособия (презентации).
3	Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду КрИЖТ ИрГУПС. Помещения для самостоятельной работы обучающихся: – читальный зал библиотеки; – компьютерные классы Л-203, Л-214, Л-410, Т-5,Т-46.
4	Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования А-307.

<b>8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
Вид учебной деятельности	Организация учебной деятельности обучающегося
Лекция	<p>Лекция (от латинского «lectio» – чтение) – вид аудиторных учебных занятий. Лекция: закладывает основы научных знаний в систематизированной, последовательной, обобщенной форме; раскрывает состояние и перспективы развития соответствующей области науки и техники; концентрирует внимание обучающихся на наиболее сложных, узловых вопросах; стимулирует познавательную активность обучающихся.</p> <p>Во время лекционных занятий обучающийся должен уметь сконцентрировать внимание на изучаемых проблемах и включить в работу все виды памяти: словесную, образную и моторно-двигательную. Для этого весь материал, излагаемый преподавателем, обучающемуся необходимо конспектировать. В конспект рекомендуется выписывать определения, формулировки и доказательства теорем, формулы и т.п. На полях конспекта следует пометить вопросы, выделенные обучающимся для консультации с преподавателем. Выводы, полученные в виде формул, рекомендуется в конспекте подчеркивать или обводить рамкой, чтобы лучше запоминались. Полезно составить краткий справочник, содержащий определения важнейших понятий и наиболее часто употребляемые формулы дисциплины. К каждой лекции следует разобрать материал предыдущей лекции. Изучая материал по учебнику или конспекту лекций, следует переходить к следующему вопросу только в том случае, когда хорошо усвоен предыдущий вопрос. При этом необходимо</p>

	<p>воспроизводить на бумаге все рассуждения, как имеющиеся в учебнике или конспекте, так и пропущенные в силу их простоты. Ряд вопросов дисциплины может быть вынесен на самостоятельное изучение. Такое задание требует оперативного выполнения. В конспекте лекций необходимо оставить место для освещения упомянутых вопросов. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, то необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии</p>
Практическое занятие	<p>Практическое занятие – вид аудиторных учебных занятий, целенаправленная форма организации учебного процесса, при реализации которой обучающиеся по заданию и под руководством преподавателя выполняют практические задания. Практические задания направлены на углубление научно-теоретических знаний и овладение определенными методами работы, в процессе которых вырабатываются умения и навыки выполнения тех или иных учебных действий в данной сфере науки. Практические занятия развивают научное мышление и речь, позволяют проверить знания обучающихся, выступают как средства оперативной обратной связи; цель практических занятий – углублять, расширять, детализировать знания, полученные на лекции, в обобщенной форме и содействовать выработке навыков профессиональной деятельности.</p> <p>На практических занятиях подробно рассматриваются основные вопросы дисциплины, разбираются основные типы задач. К каждому практическому занятию следует заранее самостоятельно выполнить домашнее задание и выучить лекционный материал к следующей теме. Систематическое выполнение домашних заданий обязательно и является важным фактором, способствующим успешному усвоению дисциплины.</p> <p>Особое внимание следует обращать на определение основных понятий дисциплины. Обучающийся должен подробно разбирать примеры, которые поясняют понятия</p>
Самостоятельная работа	<p>Обучение по дисциплине «Теоретическая механика» предусматривает активную самостоятельную работу обучающегося. На самостоятельную работу отводится 57 часов по очной форме обучения и 92 часа по заочной форме обучения. В разделе 4 рабочей программы «Структура и содержание дисциплины» все часы самостоятельной работы расписаны по темам и вопросам, а также указана необходимая учебная литература: обучающийся изучает учебный материал, разбирает примеры и решает разноуровневые задачи в рамках выполнения расчетно-графических работ (РГР). При выполнении домашних заданий обучающемуся следует обратиться к задачам, решенным на предыдущих практических занятиях, решенным домашним работам, а также к примерам, приводимым лектором. Если этого будет недостаточно для выполнения всей работы можно дополнительно воспользоваться учебными пособиями, приведенными в разделе 6.1 «Учебная литература». Если, несмотря на изученный материал, задание выполнить не удастся, то в обязательном порядке необходимо посетить консультацию преподавателя, ведущего практические занятия, и/или консультацию лектора.</p> <p>РГР должны быть выполнены обучающимся в установленные преподавателем сроки в соответствии с требованиями к оформлению КР (текстовой и графической частей), сформулированным в Положении «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль» в последней редакции.</p> <p>Целью самостоятельной работы является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными, знаниями, умениями и навыками, опытом творческой и исследовательской деятельности по направлению подготовки. Самостоятельная работа способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня.</p> <p>Основной формой самостоятельной работы является изучение учебного материала дисциплины по конспекту лекций, с привлечением рекомендованной литературы. Для работы с литературой используются в библиотечный алфавитный и систематический каталоги, а также ресурсы сети Интернет. Изучая материал по учебнику, следует переходить к следующему вопросу только после полного уяснения предыдущего. Если в процессе самостоятельной работы над изучением учебного материала возникают вопросы необходимо обратиться к преподавателю для получения разъяснений.</p>
Контрольная работа	<p>Контрольная работа – это:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) один из видов самостоятельной работы обучающихся в вузе, направленный на выявление уровня усвоения учебного материала по определенной теме, конкретной учебной дисциплине за определенный период обучения;</li> <li>2) документ, представляющий собой форму отчетности по самостоятельной работе обучающегося в процессе изучения конкретной учебной дисциплины.</li> </ol> <p>Расчетно-графическая работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия. При выполнении расчетно-графической работы студенту</p>



	<p>необходимо подобрать учебную, справочную литературу по теме расчетно-графической работы и изучить ее; отобрать необходимый материал; сформировать выводы по методам решения задач; решить задачи.</p> <p>Отбор необходимого материала; решение поставленной задачи; оформление результатов расчетов с написанием выводов.</p> <p>Инструкция по выполнению требований к оформлению курсовой работы (Положение «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль»).</p>
Подготовка к зачету	<p>Непосредственная подготовка к зачету осуществляется по вопросам к зачету. Зачет проводится в устной форме. Перечень вопросов на зачет предоставляется студентам заранее.</p> <p>При подготовке к зачету обучающийся должен тщательно изучить формулировку каждого вопроса, вникнуть в его суть, составить план ответа. Ответ должен быть полным и аргументированным. Необходимо отметить для себя пробелы в знаниях, которые следует ликвидировать в ходе подготовки, а также в ходе консультации.</p> <p>Для подготовки ответа на зачете отводится 20-30 минут. Обучающимся на зачете запрещено пользоваться сотовыми телефонами, шпаргалками, учебниками и другими «вспомогательными» средствами.</p> <p>Получив задание, внимательно прочитайте вопросы. Подготовку ответа начинайте с того вопроса, который знаете лучше, это сэкономит ваше время для обдумывания других вопросов. Рекомендуется излагать ответ своими словами, не зачитывая того, что подготовлено письменно. Внимательно слушайте дополнительные вопросы преподавателя. Если затрудняетесь ответить сразу, не торопитесь, обдумайте ответ.</p> <p>Оценка выставляется в соответствии с критериями оценивания, определенными в фонде оценочных средств (Приложение № 1 к рабочей программе дисциплины).</p>
<p>Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины, размещен в электронной информационно-образовательной среде КриЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет и Электронную библиотеку (ЭБ КриЖТ ИрГУПС) <a href="http://irbis.krsk.irkups.ru">http://irbis.krsk.irkups.ru</a>.</p>	

**Приложение № 1 к рабочей программе  
Б1.О.21 Теоретическая механика**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
для проведения текущего контроля успеваемости  
и промежуточной аттестации по дисциплине  
Б1.О.21 Теоретическая механика**

## 1. Общие положения

Фонд оценочных средств (ФОС) является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения обучающимися образовательной программы.

Фонды оценочных средств предназначены для использования обучающимися, преподавателями, администрацией Университета, а также сторонними образовательными организациями для оценивания качества освоения образовательной программы и уровня сформированности компетенций у обучающихся.

В соответствии с требованиями действующего законодательства в сфере образования, оценочные средства представляются в виде ФОС для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю), практике. С учетом действующего в Университете Положения о формах, периодичности и порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся (высшее образование – бакалавриат, специалитет, магистратура), в состав ФОС для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (модулю), практике включаются оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости обучающихся.

Задачами ФОС являются:

- оценка достижений обучающихся в процессе изучения дисциплины (модуля) или прохождения практики;
- обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс;
- самоподготовка и самоконтроль обучающихся в процессе обучения.

Фонд оценочных средств сформирован на основе ключевых принципов оценивания: валидность, надежность, объективность, эффективность.

Для оценки уровня сформированности компетенций используется трехуровневая система:

- минимальный уровень освоения, обязательный для всех обучающихся по завершению освоения ОПОП; дает общее представление о виде деятельности, основных закономерностях функционирования объектов профессиональной деятельности, методов и алгоритмов решения практических задач;
- базовый уровень освоения, превышение минимальных характеристик сформированности компетенций; позволяет решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам;
- высокий уровень освоения, максимально возможная выраженность характеристик компетенций; предполагает готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении.

## 2. Перечень компетенций, в формировании которых участвует дисциплина.

### Программа контрольно-оценочных мероприятий.

#### Показатели оценивания компетенций, критерии оценки

Дисциплина «Теоретическая механика» участвует в формировании компетенций:

**ОПК-4:** способен выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов

#### Программа контрольно-оценочных мероприятий

#### очная форма обучения

№	Неделя	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (понятия, тема / раздел дисциплины, компетенция, и т.д.)	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения*)
<b>3 семестр</b>					
<b>Раздел 1. Статика</b>					
1	2	Текущий контроль	Тема 1.1. Введение в механику. Основные понятия. Аксиомы статики. Система сходящихся сил. Равнодействующая системы сходящихся сил.	ОПК-4.3, ОПК-4.4	Разноуровневые задачи и задания (письменно)
2	3	Текущий контроль	Тема 1.2. Равновесие системы сходящихся сил. Аналитическое и геометрическое условия равновесия системы сил.	ОПК-4.3, ОПК-4.4	Разноуровневые задачи и задания (письменно)
3	4	Текущий контроль	Тема 1.3. Система параллельных сил. Центр тяжести плоской фигуры.	ОПК-4.3, ОПК-4.4	Разноуровневые задачи и задания (письменно)
4	5	Текущий контроль	Тема 1.4. Пара сил. Момент пары сил. Момент силы относительно точки. Расчет на опрокидывание твердого тела	ОПК-4.3, ОПК-4.4	Разноуровневые задачи и задания (письменно)
5	6	Текущий контроль	Тема 1.5. Плоская произвольная система сил. Равновесие произвольной системы сил. Определение реакций связей для шарнирно опертой балки, консоли, рамы	ОПК-4.3, ОПК-4.4	Разноуровневые задачи и задания (письменно)
6	7	Текущий контроль	Тема 1.6. Определение реакций опорных связей для системы тел, составной конструкции из условия равновесия	ОПК-4.3, ОПК-4.4	Разноуровневые задачи и задания (письменно)
7			<b>Раздел 2. Кинематика</b>		
8	8	Текущий контроль	Тема 2.1. Кинематика точки. Способы задания движения точки. Координатный способ задания движения точки	ОПК-4.3, ОПК-4.4	Разноуровневые задачи и задания (письменно)
9	9	Текущий контроль	Тема 2.2. Естественный способ задания движения точки	ОПК-4.3, ОПК-4.4	Разноуровневые задачи и задания (письменно)
10	10	Текущий контроль	Тема 2.3. Кинематика твердого тела. Простейшие движения твердого тела. Преобразование движения. Определение кинематических характеристик точек при поступательном и вращательном движениях твердого тела	ОПК-4.3, ОПК-4.4	Разноуровневые задачи и задания (письменно)
11	11	Текущий контроль	Тема 2.4. Плоскопараллельное движение твердого тела. Теорема о скоростях. Вычисление скорости точки тела при помощи МЦС.	ОПК-4.3, ОПК-4.4	Разноуровневые задачи и задания (письменно)
12	12	Текущий контроль	Тема 2.5. Теорема об ускорении точки при плоском движении твердого тела. Вычисление ускорения точки тела плоского механизма.	ОПК-4.3, ОПК-4.4	Разноуровневые задачи и задания (письменно)
13			<b>Раздел 3. Динамика</b>		

14	13	Текущий контроль	Тема 3.1. Динамика материальной точки. Первая задачи динамики.	ОПК-4.3, ОПК-4.4	Разноуровневые задачи и задания (письменно)
15	14	Текущий контроль	Тема 3.2. Вторая задачи динамики	ОПК-4.3, ОПК-4.4	Разноуровневые задачи и задания (письменно)
16	15	Текущий контроль	Тема 3.3. Общие теоремы динамики механических систем. Теорема о движении центра масс. Теорема об изменении количества движения. Динамика простейших движений твердого тела	ОПК-4.3, ОПК-4.4	Разноуровневые задачи и задания (письменно)
17	16	Текущий контроль	Тема 3.4. Работа силы. Работа силы при перемещении материальной точки. Работа сил при перемещении механической системы	ОПК-4.3, ОПК-4.4	Разноуровневые задачи и задания (письменно)
18	17	Текущий контроль	Тема 3.5. Кинетическая энергия материальной точки. Кинетическая энергия механической системы. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы	ОПК-4.3, ОПК-4.4	Разноуровневые задачи и задания (письменно)
19	18-20	Промежуточная аттестация – Зачет	Разделы: 1. Статика 2. Кинематика 3. Динамика	ОПК-4.3, ОПК-4.4	Тестирование (компьютерные технологии)

**Программа контрольно-оценочных мероприятий  
за период изучения дисциплины заочная форма обучения**

№	Неделя	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (понятия, тема / раздел дисциплины, компетенция, и т.д.)	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения*)
<b>Курс 2, сессия 1</b>					
2		Текущий контроль	Раздел 1. Статика, Раздел 2. Кинематика Раздел 3. Динамика	ОПК-4.3, ОПК-4.4	Разноуровневые задачи и задания (письменно)
		Промежуточная аттестация – зачет	Раздел 1. Статика, Раздел 2. Кинематика Раздел 3. Динамика	ОПК-4.3, ОПК-4.4	Тестирование (компьютерные технологии)

**Описание показателей и критериев оценивания компетенций.**

**Описание шкал оценивания**

Контроль качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся проводятся в целях установления соответствия достижений обучающихся поэтапным требованиям образовательной программы к результатам обучения и формирования компетенций.

Текущий контроль успеваемости – основной вид систематической проверки знаний, умений, навыков обучающихся. Задача текущего контроля – оперативное и регулярное управление учебной деятельностью обучающихся на основе обратной связи и корректировки. Результаты оценивания учитываются в виде средней оценки при проведении промежуточной аттестации.

Для оценивания результатов обучения используется четырехбалльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и/или двухбалльная шкала: «зачтено», «не зачтено».

Перечень оценочных средств, используемых для оценивания компетенций на различных этапах их формирования, а также краткая характеристика этих средств приведены в таблице

№	Наименование оценочного	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного
---	-------------------------	--------------------------------------------	--------------------------

	средства		средства в ФОС
1	Расчетно-графическая работа (РГР)	Средство для проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по разделу дисциплины. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Комплекты заданий для выполнения расчетно-графических работ по темам/разделам дисциплины
2	Контрольная работа (КР)	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу. Может быть использовано для оценки знаний и умений обучающихся	Комплекты контрольных заданий по темам дисциплины (не менее двух вариантов)
3	Разноуровневые задачи и задания	Различают задачи и задания: – репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины; может быть использовано для оценки знаний и умений обучающихся; – реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей; может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся; – творческого уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения; может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Комплект разноуровневых задач и заданий или комплекты задач и заданий определенного уровня
4	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Фонд тестовых заданий
5	Зачет	Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыки и (или) опыта деятельности обучающегося по дисциплине. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Перечень теоретических вопросов и практических заданий (билетов) к зачету

**Критерии и шкалы оценивания компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета, а также шкала для оценивания уровня освоения компетенций**

Шкалы оценивания		Критерии оценивания	Уровень освоения компетенций
«отлично»	«зачтено»	Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания. Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы	Высокий

«хорошо»		Обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал хорошие знания в рамках учебного материала. С небольшими неточностями выполнил практические задания. Показал хорошие умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов	Базовый
«удовлетворительно»		Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. С существенными неточностями выполнил практические задания. Показал удовлетворительные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы	Минимальный
«неудовлетворительно»	«не зачтено»	Обучающийся при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов	Компетенции не сформированы

### Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

#### Расчетно-графическая работа (РГР)

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Обучающийся полностью и правильно выполнил задание РГР. Показал отличные знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. РГР оформлена аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями
«хорошо»	Обучающийся выполнил задание РГР с небольшими неточностями. Показал хорошие знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. Есть недостатки в оформлении РГР
«удовлетворительно»	Обучающийся выполнил задание РГР с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. Качество оформления РГР имеет недостаточный уровень
«неудовлетворительно»	При выполнении РГР обучающийся продемонстрировал недостаточный уровень знаний, умений и владения ими при решении задач в рамках усвоенного учебного материала

#### Контрольная работа

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Обучающийся полностью и правильно выполнил задание контрольной работы. Показал отличные знания и умения в рамках усвоенного учебного материала. Контрольная работа оформлена аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями
«хорошо»	Обучающийся выполнил задание контрольной работы с небольшими неточностями. Показал хорошие знания и умения в рамках усвоенного учебного материала. Есть недостатки в оформлении контрольной работы
«удовлетворительно»	Обучающийся выполнил задание контрольной работы с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания и умения в рамках усвоенного учебного материала. Качество оформления контрольной работы имеет недостаточный уровень
«неудовлетворительно»	Обучающийся не выполнил задания контрольной работы, при этом проявил

недостаточный уровень знаний и умений

## Тестирование

Шкала оценивания		Критерии оценивания
«отлично»	«зачтено»	Обучающийся верно ответил на 90 – 100 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«хорошо»		Обучающийся верно ответил на 80 – 89 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«удовлетворительно»		Обучающийся верно ответил на 70 – 79 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«не удовлетворительно»	«не зачтено»	Обучающийся верно ответил на 69 % и менее тестовых заданий при прохождении тестирования

### 3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

#### 3.1 Типовые контрольные задания расчетно-графических работ для очной формы обучения и контрольных работ для заочной формы обучения

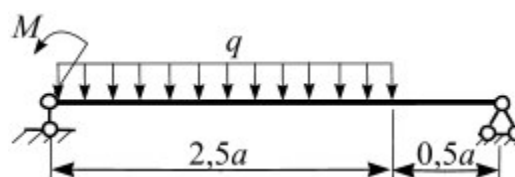
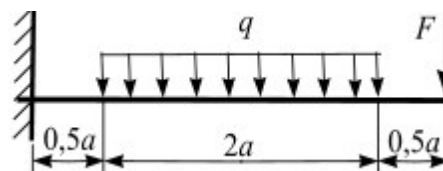
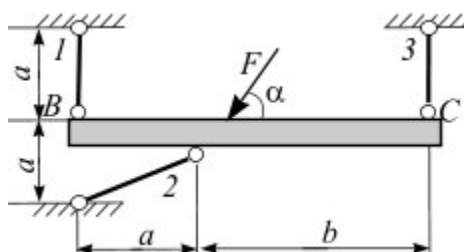
Варианты РГР (30 вариантов по каждой теме) выложены в электронной информационно-образовательной среде КриЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведены образцы типовых вариантов расчетно-графических работ по разделам, предусмотренным рабочей программой.

Образец типового варианта раздела «Статика»

Задача 1. Вычисление опорных реакций.

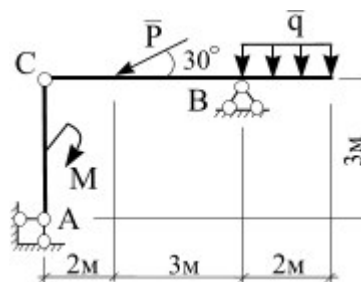
Для заданной схемы нагружения консоли, балки и рамы вычислить реакции опорных связей.



Задача 2. Составная конструкция.



Для заданной схемы нагружения составной конструкции вычислить реакции опорных связей и реакции связей, возникающие в шарнире  $C$ .



Образец типового варианта раздела «Кинематика»

Задача 1. Кинематика материальной точки

Точка движется в плоскости  $oxy$ . Заданы уравнения движения точки  $x = x(t)$  и  $y = y(t)$ , где  $x$  и  $y$  выражены в см,  $t$  – в с. Требуется:

1. записать уравнение траектории в явном виде  $y = y(x)$ ;
2. построить траекторию;
3. определить положение точки в начальный момент времени ( $t_0 = 0$  с), положение точки в момент времени  $t = 1$  с;
4. вычислить скорость  $\bar{U}$  и ускорение  $\bar{a}$  точки в момент времени  $t = 1$  с;
5. задать движение точки естественным способом;
6. вычислить нормальную и касательную составляющие ускорения точки в момент времени  $t = 1$  с.

□ Таблица 2

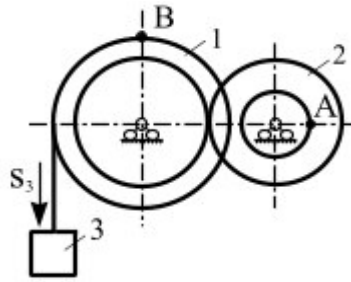
№ варианта	$y = y(t)$	№ варианта	$y = y(t)$
1	$y = 2 \cos\left(\frac{\pi}{3}t\right)$	16	$y = 2 - 3t^2$

Таблица 3

№ варианта	$x = x(t)$		
	$y = y(t): 1 - 10$	$y = y(t): 11 - 20$	$y = y(t): 21 - 30$
1	$x = 2 - 3 \cos\left(\frac{\pi}{3}t\right)$	$x = 2 - t$	$x = 2 \sin\left(\frac{\pi}{6}t\right) - 1$

Задача 2. Преобразование движения. Определение кинематических характеристик точек при поступательном и вращательном движениях твердого тела

Механизм состоит из двух ступенчатых дисков (1, 2), находящихся в зацеплении или связанных ременной передачей, и груза 3, привязанного к концу нити, намотанной на один из дисков. На ободах дисков расположены точки  $A$ ,  $B$ . Для момента времени  $t = 3$  (с) определить скорость точки  $A$ , ускорение точки  $B$ , а также угловые скорости  $\omega$  и ускорения  $\varepsilon$  ступенчатых дисков механизма.

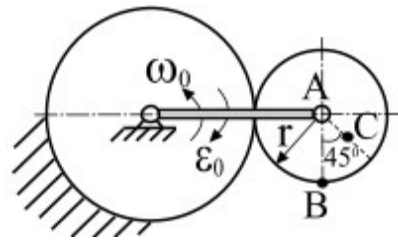


$$r_1 = 2 \text{ м}, R_1 = 3 \text{ м}, r_2 = 1 \text{ м}, R_2 = 2 \text{ м}.$$

Задача 3. Кинематический анализ плоского механизма

Для заданного положения плоского механизма необходимо выполнить:

- вычислить скорости точек  $A, B, C$  используя точку мгновенного центра скоростей;



Образец типового варианта раздела «Динамика»

Задача 1. Интегрирование дифференциальных уравнений движения материальной точки, находящейся под действием постоянных сил

**Варианты 1 – 5** (рис. 1). Тело движется из точки  $A$  по участку  $AB$  (длиной  $l$ ) наклонной плоскости, составляющей угол  $\alpha$  с горизонтом, в течение  $\tau$  с. Его начальная скорость  $v_A$ . Коэффициент трения скольжения тела по плоскости равен  $f$ .

В точке  $B$  тело покидает плоскость со скоростью  $v_B$  и попадает со скоростью  $v_C$  в точку  $C$  плоскости  $BD$ , наклоненной под углом  $\beta$  к горизонту, находясь в воздухе  $T$  с.

При решении задачи тело принять за материальную точку; сопротивление воздуха не учитывать.

*Вариант 1.* Дано:  $\alpha = 30^\circ$ ;  $v_A = 0$ ;  $f = 0,2$ ;  $l = 10$  м;  $\beta = 60^\circ$ . Определить  $\tau$  и  $h$ .

*Вариант 2.* Дано:  $\alpha = 15^\circ$ ;  $v_A = 2$  м/с;  $f = 0,2$ ;  $h = 4$  м;  $\beta = 45^\circ$ . Определить  $l$  и уравнение траектории точки на участке  $BC$ .

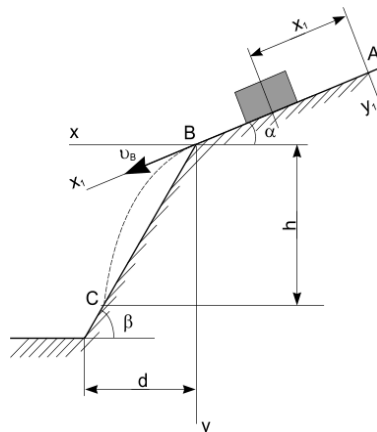
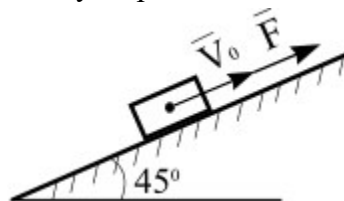


Рис. 1

Задача 2. Применение теоремы об изменении количества движения к определению скорости материальной точки

Телу массой  $m$  сообщена начальная скорость  $v_0$ , направленная вдоль плоскости. На тело действует сила  $F$ . Зная закон изменения силы  $F = F(t)$  и коэффициент трения скольжения  $f$ , определить скорость тела в момент времени  $t$  с, применив теорему об изменении количества движения. При решении задачи принять ускорение свободного падения  $g = 10 \text{ м/с}^2$ .



### 3.2 Типовые контрольные задания для проведения контрольных работ

Ниже приведены образцы типовых вариантов контрольных работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины

*Образец типового варианта контрольной работы  
раздела «Статика»*

*Предел длительности контроля – 90 минут.*

*Предлагаемое количество заданий – 2 задачи.*

#### В – 1

<p>1.</p>	<p>На консоль приложена нагрузка: <math>q = 2 \text{ Н/м}</math>, <math>M = 4 \text{ Н·м}</math>. Определить реакции в жесткой заделке, если <math>a = 2 \text{ м}</math>.</p>
<p>2.</p>	<p>На составную конструкцию приложена нагрузка: <math>M = 4 \text{ Н·м}</math>, <math>P = 3 \text{ Н}</math>, <math>q = 1 \text{ Н/м}</math>. Определить усилия в шарнире С.</p>

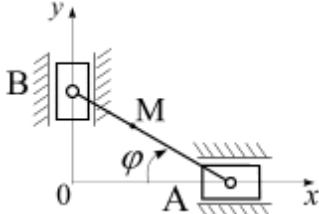
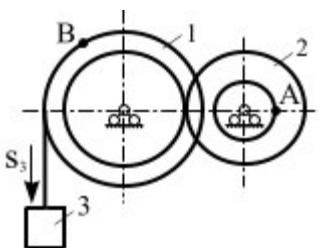
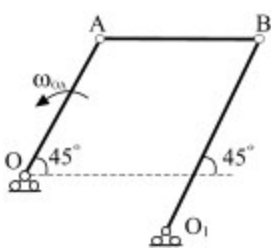
*Образец типового варианта контрольной работы  
раздела «Кинематика»*

*Предел длительности контроля – 90 минут.*

*Предлагаемое количество заданий – 3 задачи.*

#### В – 1

<p>1.</p>	<p>Положение линейки <math>AB</math> определяется углом</p>
-----------	-------------------------------------------------------------

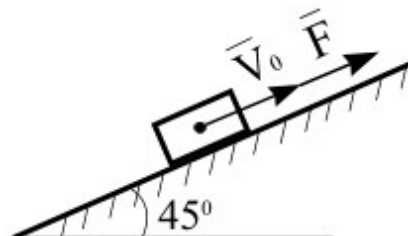
	<p><math>\varphi = 0,5t</math>. Определить проекцию скорости точки <math>M</math> на ось <math>Ox</math> в момент времени <math>t = 2</math> с, если расстояние <math>BM = 0,2</math> м.</p>
<p>2.</p> 	<p>Механизм состоит из ступенчатых колес, находящихся во внешнем зацеплении, и груза, который движется согласно закона <math>S_3 = 6t^3 + 3</math>. Определить скорость точки <math>A</math> и ускорение точки <math>B</math> в момент времени <math>t = 2</math> с, если <math>r_1 = 2</math> м, <math>R_1 = 3</math> м, <math>r_2 = 1</math> м, <math>R_2 = 2</math> м.</p>
<p>3.</p> 	<p>Известно, что у четырехзвенника <math>OA = 20</math> см, <math>O_1B = 35</math> см, <math>\omega_{OA} = 2</math> с<sup>-1</sup>. Для данного положения механизма определить: <math>v_A</math>, <math>v_B</math>, <math>\omega_{AB}</math>, <math>\omega_{O_1B}</math>.</p>

*Образец типового варианта контрольной работы  
раздела «Динамика»*

*Предел длительности контроля – 90 минут.*

*Предлагаемое количество заданий – 3 задачи.*

**В – 1**

<p>1. Движение материальной точки массой <math>m = 9</math> кг в плоскости <math>oxy</math> определяется радиус-вектором <math>\vec{r} = 0,6t^2\vec{i} + 0,5t^2\vec{j}</math>. Определить модуль равнодействующей всех сил, приложенных к точке.</p>	
<p>2.</p> 	<p>Материальной точке массой <math>m = 20</math> кг сообщена начальная скорость <math>V_0 = 10</math> м/с. На точку действует сила <math>F = 3 \cdot t^2</math> Н. Трение отсутствует. Определить скорость точки в момент времени <math>t = 10</math> с (принять <math>g=10</math> м/с<sup>2</sup>).</p>

**3.3 Типовые тестовые задания по разделу/теме/дисциплине**

Тестирование проводится по окончании и в течение года по завершению изучения дисциплины и раздела/ темы (контроль/проверка остаточных знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности). Компьютерное тестирование обучающихся по темам используется при проведении текущего контроля знаний обучающихся.

Тесты формируются из фонда тестовых заданий по дисциплине.

**Тест** (педагогический тест) – это система заданий – тестовых заданий возрастающей трудности, специфической формы, позволяющая эффективно измерить уровень знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся.

**Тестовое задание (ТЗ)** – варьирующаяся по элементам содержания и по трудности единица контрольного материала, минимальная составляющая единица сложного (составного) педагогического теста, по которой испытуемый в ходе выполнения теста совершает отдельное действие.

**Фонд тестовых заданий (ФТЗ) по дисциплине** – это совокупность систематизированных диагностических заданий – тестовых заданий (ТЗ), разработанных по всем тематическим разделам (дидактическим единицам) дисциплины (прошедших апробацию, экспертизу, регистрацию и имеющих известные характеристики) специфической формы, позволяющей автоматизировать процедуру контроля.

**Типы тестовых заданий:**

**ЗТЗ** – тестовое задание закрытой формы (ТЗ с выбором одного или нескольких правильных ответов);

**ОТЗ** – тестовое задание открытой формы (с конструируемым ответом: ТЗ с кратким регламентируемым ответом (ТЗ дополнения); ТЗ свободного изложения (с развернутым ответом в произвольной форме)).

**Структура тестовых материалов по дисциплине  
«Теоретическая механика»**

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Раздел в соответствии с РПД (с соответствующим номером)	Содержательный элемент	Характеристика содержательного элемента	Количество тестовых заданий, типы ТЗ
ОПК-4.3 Определяет силы реакций, действующих на тело, скорости ускорения точек тела в различных видах движений, анализирует кинематические схемы механических систем  ОПК-4.4 Применяет законы механики для выполнения проектирования и расчета транспортных объектов	Раздел 1. Статика	1 Равновесие системы сходящихся сил.	Знание	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
			Умения	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
			Действие	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
		2 Определение реакций связей в жесткой заделке и опорных реакций шарнирно опертой балки. Метод сечения	Знания	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
			Умения	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
			Действие	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
		3 Определение реакций связей составной конструкции	Знания	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
			Умения	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
			Действие	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
		4. Расчет плоских ферм	Знания	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
			Умения	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
			Действие	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
		5. Центр тяжести плоской фигуры.	Знания	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
			Умения	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
			Действие	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ

	Раздел 2. Кинематика	1. Координатный способ задания движения точки. Естественный способ задания движения точки	Знания	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
			Умения	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
			Действие	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
		2. Преобразование простейших движений	Знания	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
			Умения	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
			Действие	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
		3. Плоскопараллельное движение твердого тела.	Знания	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
			Умения	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
			Действие	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
	Раздел 3. Динамика	1. Динамика материальной точки	Знания	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
			Умения	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
			Действие	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
2. Общие теоремы динамики механических систем. Теорема о движении центра масс. Теорема об изменении количества движения		Знания	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ	
		Умения	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ	
		Действие	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ	
Итого			120 – ЗТЗ 120 – ОТЗ	

Полный комплект ФТЗ хранится в электронной информационно-образовательной среде КриЖТ ИрГУПС и обучающийся имеет возможность ознакомиться с демонстрационным вариантом ФТЗ.

Ниже приведен образец типового варианта итогового теста, предусмотренного рабочей программой дисциплины

*Образец типового варианта итогового теста, предусмотренного рабочей программой дисциплины*

1. Векторная мера действия одного материального объекта на другой рассматриваемый объект, называется ...

2. Совокупность сил, линии действия которых пересекаются в одной точке, называется ...

- а) системой сходящихся сил;      б) системой силой;      в) системой параллельных сил;  
г) плоской системой сил;      д) плоской системой сил

3. Формулировка «Если на свободное абсолютно твердое тело действует две силы, то тело может находиться в состоянии равновесия тогда и только тогда, когда эти силы равны по модулю ( $F_1 = F_2$ ) и направлены вдоль одной общей линии действия в противоположные стороны» определяет аксиому ...

- а) равновесия двух сил;
- б) параллелограмма сил;
- в) связи;
- г) присоединения и исключения уравнивающих сил;
- д) равенства действия и противодействия

4. Силы, с которыми взаимодействуют между собой части тела, называются ...

5. Вектор скорости точки направлен ...

- а) вдоль радиуса-вектора в положительном направлении;
- б) вдоль радиуса-вектора в отрицательном направлении;
- в) перпендикулярно радиусу-вектору;
- г) вдоль касательной к годографу радиуса-вектора

6. Движение тела, при котором любая прямая, жестко скрепленная с телом, остается параллельной своему первоначальному положению в процессе всего движения, называется

7 Расстояние между линиями действия сил пары называется ...

8. Раздел теоретической механики «Статика» изучает ...

- а) движение материальных тел в пространстве с геометрической точки зрения, вне связи с силами, определяющими это движение;
- б) равновесие материальных тел, находящихся под действием сил;
- в) движение материальных тел в пространстве в зависимости от действующих на них сил;
- г) механическое взаимодействие и механическое движение твердых тел

9. Для равновесия пар сил, действующих на твердое тело, необходимо и достаточно, чтобы ...

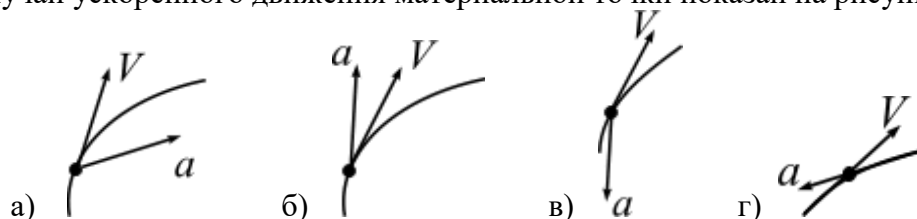
а) суммы проекций сил на любые две ортогональные оси были равны нулю и сумма алгебраических моментов сил относительно любой точки, находящейся в плоскости действия сил, также была равна нулю

б) суммы проекций сил на координатные оси были равны нулю, а также, суммы моментов всех сил относительно каждой из осей координат должны быть равны нулю

в) главный вектор сил был равен нулю и главный момент системы сил относительно любого центра приведения также был равен нулю

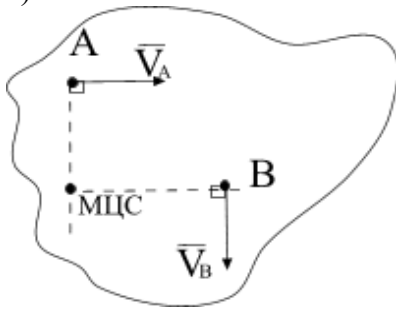
г) модуль векторного момента эквивалентной пары сил был равен нулю или чтобы векторный многоугольник, построенный на векторных моментах заданных пар сил, был замкнут

10. Случай ускоренного движения материальной точки показан на рисунке ...

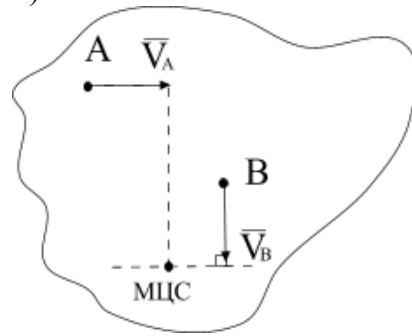


11. Положение МЦС плоской фигуры, если известны скорости точек  $A$  и  $B$ , определяется, как показано на рисунке ...

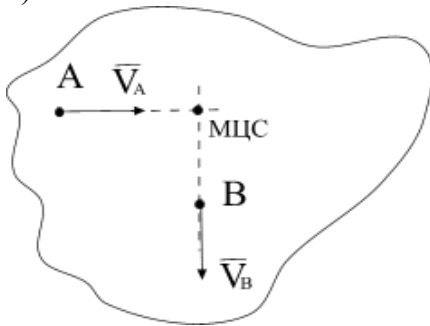
а)



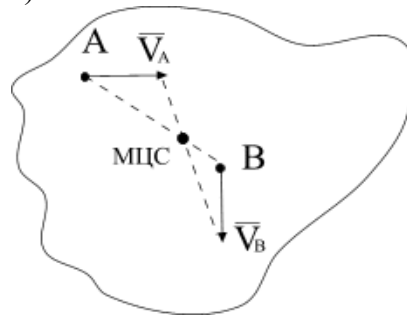
б)



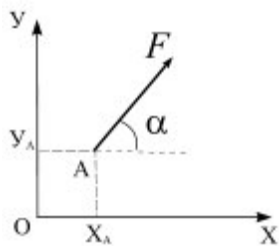
в)



г)



12.



Момент силы относительно начала координат равен...

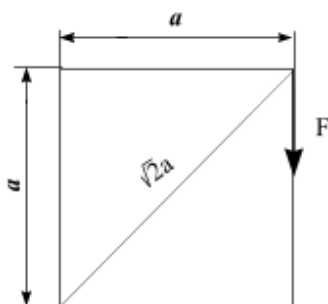
а)  $M_O(\vec{F}) = F \cos \alpha y_A + F \sin \alpha x_A$

б)  $M_O(\vec{F}) = F \cos \alpha x_A + F \sin \alpha y_A$

в)  $M_O(\vec{F}) = -F \cos \alpha x_A + F \sin \alpha y_A$

г)  $M_O(\vec{F}) = -F \cos \alpha y_A + F \sin \alpha x_A$

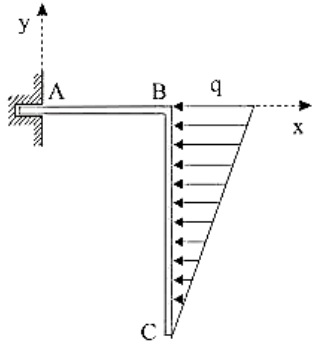
13.



Записать момент силы относительно точки  $O$



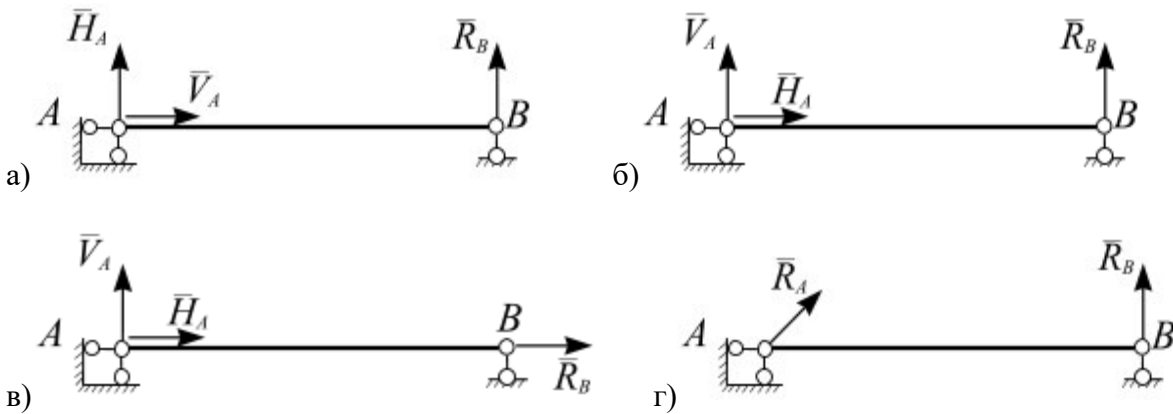
14.



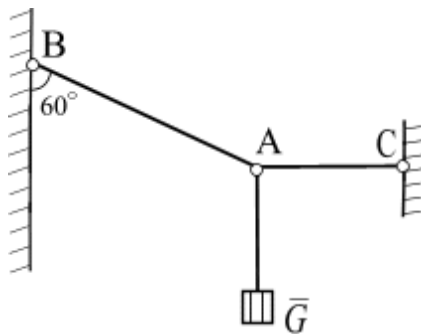
Дано:  $q = 6 \text{ кН/м}$ ,  $AB = 1 \text{ м}$ ,  $BC = 3 \text{ м}$ .  
Момент реакции заделки в точке  $A$  равен ...

- а)  $3 \text{ кН}\cdot\text{м}$
- б)  $9 \text{ кН}\cdot\text{м}$
- в)  $6 \text{ кН}\cdot\text{м}$
- г)  $24 \text{ кН}\cdot\text{м}$

15. Однородный стержень закреплен шарнирно подвижной и шарнирно неподвижной опорами. Правильно изображены опорные реакции связей на рисунке...



16.



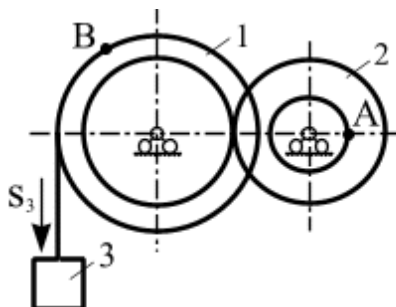
Груз весом  $G = 60 \text{ Н}$  подвешен на двух нитях  $BA$  и  $AC$ . Определить натяжение нитей  $BA$  и  $AC$ .

17.



На консоль приложена нагрузка:  $q = 2 \text{ Н/м}$ ,  $M = 4 \text{ Н}\cdot\text{м}$ . Определить реакции в жесткой заделке, если  $a = 2 \text{ м}$ .

18.



Механизм состоит из ступенчатых колес, находящихся во внешнем зацеплении, и груза, который движется согласно закону  $S_3 = 6 t^3 + 3$ . Определить скорость точки  $A$  и ускорение точки  $B$  в момент времени  $t = 2 \text{ с}$ , если  $r_1 = 2 \text{ м}$ ,  $R_1 = 3 \text{ м}$ ,  $r_2 = 1 \text{ м}$ ,  $R_2 = 2 \text{ м}$ .

### 3.7 Перечень теоретических вопросов к зачету

#### *Раздел 1 «Статика»*

1. Основные определения статики
2. Аксиомы статики
3. Виды связей, реакция связи
4. Теорема о переносе вектора силы вдоль линии действия
5. Система сходящихся сил. Приведение к равнодействующей силе.
6. Условия равновесия системы сходящихся сил
7. Теорема о трех непараллельных силах
8. Система параллельных сил. Приведение к равнодействующей силе двух сил направленных в одну сторону.
9. Система параллельных сил. Приведение к равнодействующей силе двух сил направленных в противоположные стороны.
10. Правило рычага. Момент силы относительно точки
11. Метод сечения
12. Распределенные силы
13. Пара сил. Момент пары сил
14. Условия равновесия системы пар сил
15. Момент силы относительно центра и оси
16. Приведение силы к заданному центру
17. Главный вектор и главный момент произвольной системы сил
18. Изменение главного момента при перемене центра приведения
19. Теорема Вариньона
20. Условия равновесия плоской произвольной системы сил
21. Жесткая заделка. Первая форма условий равновесия
22. Вторая форма условий равновесия
23. Третья форма условий равновесия
24. Составная конструкция. Статическая определимость системы.
25. Вычисление реакций опорных связей для составной конструкции
26. Вычисление реакций связей в шарнире составной конструкции
27. Равновесие системы твердых тел

#### *Раздел 2 «Кинематика»*

1. Задачи кинематики. Важнейшие системы координат.
2. Векторы. Радиус-вектор.
3. Определение скорости точки.
4. Определение ускорения точки.
5. Способы задания движения точки. Векторный способ задания движения.
6. Координатный способ задания движения.
7. Естественный способ задания движения.
8. Оси естественного трехгранника. Рассмотреть связь координатного и естественного способов задания движения.
9. Прямолинейное движение точки при координатном способе задания движения.
10. Частные случаи движения точки при и естественном способе задания движения.
11. Понятие о степенях свободы. Количество степеней свободы тела в плоскости и в пространстве.
12. Основная теорема кинематики.

13. Поступательное движение твердого тела. Теорема о скоростях, ускорениях точек твердого тела при поступательном движении.
14. Вращательное движение твердого тела вокруг неподвижной оси.
15. Частные случаи вращения твердого тела.
16. Скорости и ускорения точек вращающегося тела.
17. Преобразование простейших движений.
18. Векторы угловой скорости и углового ускорения.
19. Плоское движение твердого тела. Уравнения плоского движения твердого тела.
20. Скорости точек твердого тела при его плоском движении.
21. Мгновенный центр скоростей при плоском движении твердого тела.
22. Следствия из теоремы о скоростях при плоском движении твердого тела.
23. Частные случаи определения положения точки МЦС.
24. Ускорение точки твердого тела при его плоском движении.
25. Вычисление ускорения точки ползуна кривошипно-шатунного механизма.
26. Вычисление ускорения точки спарника четырехзвенного механизма.

### *Раздел 3 «Динамика»*

1. Динамика точки. Первая задача динамики. Уравнения движения точки в декартовых координатах.
2. Динамика точки. Первая задача динамики. Естественные уравнения движения точки.
3. Вторая задача динамики. Определение параметров прямолинейного движения по заданным силам.
4. Вторая задача динамики. Определение параметров криволинейного движения по заданным силам.
5. Теорема о движении центра масс.
6. Количество движения системы.
7. Определение элементарного и полного импульса силы.
8. Теорема об изменении количества движения системы.
9. Главный момент количества движения системы (кинетический момент).
10. Закон сохранения кинетического момента.
11. Динамика точки. Первый закон Ньютона. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона.
12. Вторая задача динамики. Сила зависит от координаты.
13. Вторая задача динамики. Движение материальной точки в пустоте.
14. Динамика точки. Вторая задача динамики. Криволинейное движения точки в сопротивляющейся среде.
15. Закон сохранения центра масс.
16. Законы сохранения количества движения.
17. Теорема об изменении кинетического момента.
18. Основные задачи динамики твердого тела. Дифференциальные уравнения поступательного движения твердого тела.
19. Основные задачи динамики твердого тела. Дифференциальные уравнения вращения твердого тела вокруг неподвижной оси.
20. Физический маятник. Математический маятник.
21. Дифференциальные уравнения плоского движения твердого тела.
22. Работа силы. Работа силы тяжести. Работа линейной силы упругости.

23. Элементарная работа сил, приложенных к твердому телу.
24. Кинетическая энергия материальной точки. Теорема Кенига.
25. Кинетическая энергия твердого тела.
26. Теорема об изменении кинетической энергии.

### **3.8 Перечень типовых простых практических заданий к зачету**

1. Записать сумму проекций сил системы на ось
2. Записать сумму моментов сил системы относительно произвольной точки, оси.
3. Определить главный вектор и главный момент системы сил.
4. Построение расчетной схемы для решения задачи статики
5. Записать уравнения равновесия для плоской сходящейся системы сил.
6. Записать уравнения равновесия для плоской произвольной системы сил.
7. Определять равнодействующую распределенной нагрузки
8. Определить способ задания движения материальной точки
9. Определить скорость и ускорение при векторном, координатном и естественном способах движения материальной точки
10. Определить вид движения твердого тела
11. Определить скорость и ускорение точки, принадлежащей вращающемуся вокруг неподвижной оси твердому телу
12. Определить скорость точки твердого тела при его плоскопараллельном движении
13. Определить относительную, переносную и абсолютную скорости точки при ее сложном движении
14. Определить движущую силу, при известной массе и уравнении движения точки
15. Определить уравнение движения точки, при известной ее массе и движущей силе
16. Определить кинематические характеристики движения центра масс твердого тела, используя теорему о движении центра масс
17. Определить кинематические характеристики поступательного движения твердого тела, используя теорему об изменении количества движения
18. Определить сумму работ сил, приложенных к механической системе
19. Определить кинетическую энергию материальной точки
20. Определить кинетическую энергию твердого тела
21. Определить кинетическую энергию механической системы
22. Определить силу, возникающую в механической системе при ее движении, используя принцип Д'Аламбера
23. Определить ускорение твердого тела механической системы, используя теорему об изменении кинетической энергии

### **3.10 Перечень типовых комплексных практических заданий к зачету**

1. Определение реакций связей для консоли и шарнирно опертой балки
2. Расчет составной конструкции: определение реакций опорных связей и связей в шарнире С.
3. Кинематика точки
4. Преобразование простейших движений твердого тела
5. Плоское движение тела
6. Дифференциальные уравнения движения материальной точки
7. Теорема об изменении количества движения
8. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы
9. Общее уравнение динамики

## **4 Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

В таблице приведены описания процедур проведения контрольно-оценочных мероприятий и процедур оценивания результатов обучения с помощью оценочных средств в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
Расчетно-графическая работа (РГР)	Преподаватель не менее, чем за две недели до срока защиты РГР должен сообщить каждому обучающемуся номер варианта РГР. Задания РГР выложены в электронной информационно-образовательной среде КриЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет. РГР должна быть выполнена в установленный преподавателем срок и в соответствии с требованиями к оформлению РГР (текстовой и графической частей), сформулированными в Положении «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль» № П.420700.05.4.092-2012 в последней редакции. РГР в назначенный срок сдаются на проверку. Предусмотрена устная защита РГР, в процессе которой обучающийся объясняет решение задач, указанных преподавателем и отвечает на его вопросы.
Контрольная работа (КР)	Контрольные работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины, проводятся во время практических занятий. Вариантов КР по теме не менее двух. Во время выполнения КР пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий не разрешено. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения КР, доводит до обучающихся: тему КР, количество заданий в КР, время выполнения КР
Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся

Для организации и проведения промежуточной аттестации (в форме зачета/экзамена) составляются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы:

- перечень теоретических вопросов к зачету/экзамену для оценки знаний;
- перечень типовых простых практических заданий к зачету/экзамену для оценки умений;
- перечень типовых практических заданий к зачету/экзамену для оценки навыков и (или)

опыта деятельности.

Перечень теоретических вопросов и примеры типовых практических заданий разного уровня сложности к зачету/экзамену обучающиеся получают в начале семестра через электронную информационно-образовательную среду КриЖТ ИрГУПС (личный кабинет обучающегося).

### **Описание процедур проведения промежуточной аттестации в форме зачета и оценивания результатов обучения**

При проведении промежуточной аттестации в форме зачета преподаватель может воспользоваться результатами текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценочные средства и типовые контрольные задания, используемые при текущем контроле, позволяют оценить знания, умения и владения навыками/опытом деятельности обучающихся при освоении дисциплины.

### **Шкала и критерии оценивания уровня сформированности компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета по результатам текущего контроля (без дополнительного аттестационного испытания)**

Средняя оценка уровня сформированности компетенций	Оценка
----------------------------------------------------	--------

по результатам текущего контроля	
Оценка не менее 3,0 и нет ни одной неудовлетворительной оценки по текущему контролю	«зачтено»
Оценка менее 3,0 или получена хотя бы одна неудовлетворительная оценка по текущему контролю	«не зачтено»

Промежуточная аттестация в форме зачета может проводиться по результатам дополнительного аттестационного испытания в форме контрольной работы, состоящей из типовых практических задач (три задачи) изучаемого раздела. Промежуточная аттестация в форме зачета с проведением дополнительного аттестационного испытания проходит на последнем в семестре занятии по дисциплине.

В разделе «Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы» приведены типовые контрольные задания, для оценки результатов освоения образовательной программы. Задания, по которым проводятся контрольно-оценочные мероприятия, оформляются в соответствии с требованиями оформления оценочных средств (РГР), указанных во введении методических указаний по данной дисциплине, и не выставляются в электронную информационно-образовательную среду КриЖТ ИрГУПС, а хранятся на кафедре-разработчике ФОС на бумажном носителе в составе ФОС по дисциплине.