

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 и. о. ректора

от «07» июня 2021 г. № 80

## **Б1.О.26 Теория механизмов и машин** рабочая программа дисциплины

Направление подготовки – 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Профиль – Управление эксплуатацией, техническим обслуживанием и ремонтом электроподвижного состава

Квалификация выпускника – бакалавр

Форма и срок обучения – 4 года очная форма; 5 лет заочная форма

Кафедра-разработчик программы – Эксплуатация железных дорог

Общая трудоемкость в з.е. – 3

Часов по учебному плану (УП) – 108

Формы промежуточной аттестации в семестрах/на курсах

очная форма: зачет 5 семестр

заочная форма: зачет 3 курс

### **Очная форма обучения**

### **Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр	5	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>
Зачет	–	–
<b>Итого</b>	<b>108</b>	<b>108</b>

### **Заочная форма обучения**

### **Распределение часов дисциплины по курсам**

Курс	5	Итого
Вид занятий	Часов по УП	Часов по УП
<b>Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий</b>	<b>10</b>	<b>10</b>
– лекции	4	4
– практические (семинарские)	6	6
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>94</b>	<b>94</b>
Зачет	4	4
<b>Итого</b>	<b>108</b>	<b>108</b>

КРАСНОЯРСК

Электронный документ выгружен из ЕИС ФГБОУ ВО ИрГУПС и соответствует оригиналу

Подписант ФГБОУ ВО ИрГУПС Трофимов Ю.А.

00a73c5b7b623a969ccad43a81ab346d50 с 08.12.2022 14:32 по 02.03.2024 14:32 GMT+03:00

Подпись соответствует файлу документа



Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (уровень бакалавриата), утверждённым приказом Минобрнауки России от 07 августа 2020 года № 916.

Программу составил:  
Старший преподаватель

А.Г. Андриевский

Рабочая программа рассмотрена и одобрена для использования в учебном процессе на заседании кафедры «Эксплуатация железных дорог», протокол от «13» апреля 2021 г. № 8.

И.о. зав. кафедрой, канд. техн. наук

А.И. Орленко

<b>1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<b>1.1 Цели преподавания дисциплины</b>	
1	теоретическая и практическая подготовка в области кинематики и динамики механизмов, развитие инженерного мышления, приобретение знаний, необходимых для изучения последующих дисциплин, развитие навыков самостоятельной работы со справочной, научно-технической, методической, учебной литературой.
<b>1.2 Задачи дисциплины</b>	
1	изучение структуры машин и механизмов
2	изучение методов кинематического и кинетостатического анализа плоских механизмов
3	изучение методов синтеза плоских механизмов
<b>1.3 Цель воспитания и задачи воспитательной работы в рамках дисциплины</b>	
Профессионально-трудовое воспитание обучающихся	
<p>Цель профессионально-трудового – 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 воспитания 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>	
1	Б1.О.07 Математика
2	Б1.О.10 Физика
3	Б1.О.24 Теоретическая механика
<b>2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее</b>	
1	Б1.О.27 Детали машин и основы конструирования
2	Б1.О.37 Трение и изнашивание узлов транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования (ТиТТМО)
3	Б1.О.42 Тяговые электрические машины
4	Б1.О.54 Основы электропривода технологических установок

<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
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1.6 Знает основные положения, аксиомы, принципы и законы механики, способы задания и основные характеристики движения твердого тела, виды нагружения твердых тел и элементов конструкций, основные виды механизмов и деталей машин, способен	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные структурные формулы механизмов;</li> <li>– теоретические основы кинематики и кинетостатики механизмов;</li> <li>– основные нормативные документы, используемые при проектировании механизмов и машин.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– составлять расчетные кинематические схемы механизмов и машин;</li> <li>– выполнять кинематические и кинетостатические расчеты механизмов и машин при решении типовых задач;</li> <li>– выполнять геометрические расчеты механизмов и</li> </ul>

	<p>составлять условия равновесия твердых тел и уравнения движения, проводить простейший кинематический и динамический анализ механизмов и машин, владеет методами теоретической механики, навыками анализа устройства и принципов работы механизмов и узлов машин при решении типовых задач</p>	<p>машин при решении типовых задач;  – использовать справочную литературу, государственные стандарты и прочую нормативную документацию при проектировании механизмов и машин.  <b>Владеть:</b>  – методами кинематического анализа механизмов и машин;  – методами кинетостатического анализа механизмов и машин;  – методами синтеза механизмов</p>
--	---	--

Код	Наименование разделов, тем и видов работы	Очная форма				Заочная форма				*Код индикатора достижения компетенции		
		Семестр	Часы			Курс/сессия	Часы					
			Лек	Пр	Лаб		СР	Лек	Пр		Лаб	СР
<b>1.0</b>	<b>Раздел 1. Основы теории механизмов и машин.</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>10</b>		<b>17</b>	<b>3 / зимняя</b>	<b>2</b>	<b>2</b>		<b>24</b>	<b>ОПК-1.6</b>
1.1	Механика машин, основные понятия и определения. Кинематические пары их классификация, условные изображения, кинематические цепи. Структура механизмов. Кинематическое исследование механизмов передач	5	2	4		7	3 / зимняя	1	1		4	ОПК-1.6
1.2	Задачи силового расчета механизмов. Силы, действующие на звенья механизма. Силы инерции звеньев плоских механизмов. Кинетостатический расчет плоских рычажных механизмов	5	2	6		10	3 / зимняя	1	1		20	ОПК-1.6
<b>2.0</b>	<b>Раздел 2. Рычажные механизмы.</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>12</b>		<b>20</b>	<b>3 / зимняя</b>	<b>1</b>	<b>2</b>		<b>30</b>	<b>ОПК-1.6</b>
2.1	Виды трения. Трение скольжения несмазанных тел. Трение в поступательной кинематической паре. Трение во вращательной кинематической паре. Трение в винтовой кинематической паре. Трение качения. Трение в передачах с фрикционными колесами. Трение в передачах с гибкими звеньями	5	2	4		10	3 / зимняя	1	1		10	ОПК-1.6
2.2	Режимы движения механизмов. Механический коэффициент полезного действия. Приведенные силы и моменты. Рычаг Жуковского. Кинетическая энергия механизма	5	2	4		5	3 / зимняя	1	1		10	ОПК-1.6
2.3	Неравномерность движения механизмов и машин. Определение момента инерции маховика	5	2	4		5	3 / зимняя				10	ОПК-1.6
<b>3.0</b>	<b>Раздел 3. Зубчатые механизмы.</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	<b>12</b>		<b>20</b>	<b>3 / зимняя</b>		<b>2</b>		<b>20</b>	<b>ОПК-1.6</b>
3.1	Задачи проектирования механизмов. Синтез трехзвенного центроидного механизма. Основные сведения из теории зацеплений. Эвольвента круга, геометрия эвольвентных профилей	5	2	4		10	3 / зимняя		1		5	ОПК-1.6
3.2	Геометрические элементы зубчатых колес. Проектирование эвольвентных профилей. Дуга зацепления и коэффициент перекрытия. Коэффициент скольжения зубьев	5	2	4		5	3 / зимняя		1		5	ОПК-1.6
3.3	Некоторые сведения по методам обработки эвольвентных профилей зубьев. Проектирование передач с косыми зубьями. Проектирование конической, винтовой, червячной передач	5	3	4		5	3 / зимняя				10	ОПК-1.6
	Контрольная работа						3 / зимняя				20	ОПК-1.6
	<b>Итого</b>	<b>5</b>	<b>17</b>	<b>34</b>		<b>57</b>		<b>4</b>	<b>6</b>		<b>94</b>	
	<b>Зачет</b>	<b>5</b>		<b>-</b>			<b>3/летняя</b>		<b>4</b>			

## 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

6.1.1	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
6.1.1.1	Артоболевский И.И.	И.И. Теория механизмов и машин [Текст] : учеб. для ВУЗов	М. : Альянс, 2012	50
6.1.1.2	Чусовитин Н. А., Гилета В. П., Ванаг Ю. В.; рецензенты : Коврижных А. М., Абраменков Д. Э.	Теория механизмов и машин [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов. - <a href="https://urait.ru/bcode/453217">https://urait.ru/bcode/453217</a>	Москва : Юрайт, 2020	100 % online

##### 6.1.2 Дополнительная литература

6.1.2	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
6.1.2.1	Тимофеев Г. А.	Теория механизмов и машин [Электронный ресурс]: учебник и практикум для вузов. - <a href="https://urait.ru/book/teoriya-mehanizmov-i-mashin-457581">https://urait.ru/book/teoriya-mehanizmov-i-mashin-457581</a>	Москва : Юрайт, 2020	100 % online
6.1.2.3	Коренько А. С. [и др.] ; под ред. Коренько А. С.	Курсовое проектирование по теории механизмов и машин : учебное пособие для вузов. - Текст : непосредственный	М. : МедиаСтар, 2012	49

##### 6.1.3 Учебно-методические разработки (в т. ч. для самостоятельной работы обучающихся)

6.1.3	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания/ Личный кабинет обучающегося	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
6.1.3.1	Ефимов С. Н.	Теория механизмов и машин [Электронный ресурс]: учебное пособие для выполнения курсовой работы для обучающихся по специальности 23.05.03 «Подвижной состав железных дорог». - URL: <a href="http://irbis.krsk.irkups.ru/web_ft/index.php?C21COM=S&amp;S21COLORTERMS=1&amp;P21DBN=IBIS&amp;I21DBN=IBIS_FULLTEXT&amp;LNG=&amp;Z21ID=1030_2&amp;S21FMT=briefHTML_ft&amp;USES21ALL=1&amp;S21ALL=%3C%2E%3E%3D621%2E7%2F%D0%95%2091%2D275295%3C%2E%3E&amp;FT_PREFIX=KT=&amp;SEARCH_STRING=&amp;S21STN=1&amp;S21REF=10&amp;S21CNR=5&amp;auto_open=4">http://irbis.krsk.irkups.ru/web_ft/index.php?C21COM=S&amp;S21COLORTERMS=1&amp;P21DBN=IBIS&amp;I21DBN=IBIS_FULLTEXT&amp;LNG=&amp;Z21ID=1030_2&amp;S21FMT=briefHTML_ft&amp;USES21ALL=1&amp;S21ALL=%3C%2E%3E%3D621%2E7%2F%D0%95%2091%2D275295%3C%2E%3E&amp;FT_PREFIX=KT=&amp;SEARCH_STRING=&amp;S21STN=1&amp;S21REF=10&amp;S21CNR=5&amp;auto_open=4</a>	Красноярск : КрИЖТ ИрГУПС, 2018	100 % online
6.1.3.2	Ефимов С. Н.	Теория механизмов и машин [Электронный ресурс]: методические указания к практическим занятиям для обучающихся очной формы обучения направление подготовки 23.03.03 Эксплуатация	Красноярск : КрИЖТ ИрГУПС, 2019	100 % online

		транспортно-технологических машин и комплексов. - URL: <a href="http://irbis.krsk.irkups.ru/web_ft/index.php?C21COM=S&amp;S21COLORTERMS=1&amp;P21DBN=IBIS&amp;I21DBN=IBIS_FULLTEXT&amp;LNG=&amp;Z21ID=1030_2&amp;S21FMT=briefHTML_ft&amp;USES21ALL=1&amp;S21ALL=%3C%2E%3E%3D621%2E8%2F%D0%95%2091%2D545912%3C%2E%3E&amp;FT_PREFIX=KT=&amp;SEARCH_STRING=&amp;S21STN=1&amp;S21REF=10&amp;S21CNR=5&amp;auto_open=4">http://irbis.krsk.irkups.ru/web_ft/index.php?C21COM=S&amp;S21COLORTERMS=1&amp;P21DBN=IBIS&amp;I21DBN=IBIS_FULLTEXT&amp;LNG=&amp;Z21ID=1030_2&amp;S21FMT=briefHTML_ft&amp;USES21ALL=1&amp;S21ALL=%3C%2E%3E%3D621%2E8%2F%D0%95%2091%2D545912%3C%2E%3E&amp;FT_PREFIX=KT=&amp;SEARCH_STRING=&amp;S21STN=1&amp;S21REF=10&amp;S21CNR=5&amp;auto_open=4</a>		
6.1.3.3	Ефимов С. Н.	Теория механизмов и машин [Электронный ресурс]: методические указания к лекционным занятиям для обучающихся очной формы обучения направление подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов. - URL: <a href="http://irbis.krsk.irkups.ru/web_ft/index.php?C21COM=S&amp;S21COLORTERMS=1&amp;P21DBN=IBIS&amp;I21DBN=IBIS_FULLTEXT&amp;LNG=&amp;Z21ID=1030_2&amp;S21FMT=briefHTML_ft&amp;USES21ALL=1&amp;S21ALL=%3C%2E%3E%3D621%2E8%2F%D0%95%2091%2D148834%3C%2E%3E&amp;FT_PREFIX=KT=&amp;SEARCH_STRING=&amp;S21STN=1&amp;S21REF=10&amp;S21CNR=5&amp;auto_open=4">http://irbis.krsk.irkups.ru/web_ft/index.php?C21COM=S&amp;S21COLORTERMS=1&amp;P21DBN=IBIS&amp;I21DBN=IBIS_FULLTEXT&amp;LNG=&amp;Z21ID=1030_2&amp;S21FMT=briefHTML_ft&amp;USES21ALL=1&amp;S21ALL=%3C%2E%3E%3D621%2E8%2F%D0%95%2091%2D148834%3C%2E%3E&amp;FT_PREFIX=KT=&amp;SEARCH_STRING=&amp;S21STN=1&amp;S21REF=10&amp;S21CNR=5&amp;auto_open=4</a>	Красноярск : КрИЖТ ИрГУПС, 2019	100 % online
6.1.3.3	Андриевский А. Г.	Методические материалы и указания по изучению дисциплины	Личный кабинет обучающегося, ЭИОС	100% онлайн
<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.irkups.ru/">http://irbis.krsk.irkups.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://umcздт.ru/books/">http://umcздт.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, 2020. – 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	Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система : 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://sdo1.krsk.irkups.ru/">http://sdo1.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://dcnti.krw.rzd">http://dcnti.krw.rzd</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 используется
<b>6.3.3 Информационные справочные системы</b>	
6.3.3.1	Не используется
<b>6.4 Правовые и нормативные документы</b>	
6.4.1	Не используется
<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. 2 И
2	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых проектов, 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, плакаты, таблицы), обеспечивающие тематические иллюстрации содержания дисциплины. Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования –
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 А-224, А-409, А-414, Л-203, Л-204, Л-214, Л-404, Л-410, Н-204, Н-207, Т-46, Т-5.

<b>8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
Вид учебной деятельности	Организация учебной деятельности обучающегося
Лекция	<p>Лекция (от латинского «lection» – 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 запомнились. 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 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	Практическое занятие – вид аудиторных учебных занятий, целенаправленная форма организации учебного процесса, при реализации которой обучающиеся по заданию и под руководством преподавателя выполняют практические задания.



	<p>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> <p>Практическая подготовка, включаемая в практические занятия, предполагает выполнение обучающимся отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.</p>
<p>Самостоятельная работа</p>	<p>Обучение по дисциплине «Теория механизмов и машин» предусматривает активную самостоятельную работу обучающегося. На самостоятельную работу отводится 57 час по очной форме обучения, 94 часов по заочной форме обучения. В разделе 4 рабочей программы, который называется «Структура и содержание дисциплины», все часы самостоятельной работы расписаны по темам и вопросам, а также указана необходимая учебная литература.</p> <p>Цели внеаудиторной самостоятельной работы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• стимулирование познавательного интереса;</li> <li>• закрепление и углубление полученных знаний и навыков;</li> <li>• развитие познавательных способностей и активности студентов, самостоятельности, ответственности и организованности;</li> <li>• подготовка к предстоящим занятиям;</li> <li>• формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;</li> <li>• формирование культуры умственного труда и самостоятельности в поиске и приобретении новых знаний и умений, и, в том числе, формирование компетенций.</li> </ul> <p>Традиционные формы самостоятельной работы студентов следующие:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- работа с конспектом лекции, т.е. дополнение конспекта учебным материалом (учебника, учебного пособия, первоисточника, дополнительной литературы, нормативных документов и материалом электронного ресурса и сети Интернет);</li> <li>- чтение текста (учебника, учебного пособия, первоисточника, дополнительной литературы);</li> <li>- конспектирование текста (работа со справочниками, нормативными документами);</li> <li>- составление плана и тезисов ответа;</li> <li>- подготовка сообщений на семинаре;</li> <li>- ответы на контрольные вопросы;</li> <li>- решение задач;</li> <li>- подготовка к практическому занятию.</li> </ul> <p>При выполнении домашних заданий обучающемуся следует обратиться к «Методические указания по выполнению самостоятельной работы». 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>Практические работы должны быть выполнены обучающимся в установленные преподавателем сроки в соответствии с требованиями Положения «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль».</p>
<p>Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины (модуля), размещен в электронной информационно-образовательной среде КрИЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.</p>	

## **Приложение № 1 к рабочей программе**

### **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**для проведения текущего контроля успеваемости  
и промежуточной аттестации по дисциплине**

**Б1.О.26 Теория механизмов и машин**

## **1. Общие положения**

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

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

Задачами ФОС являются:

- оценка достижений обучающихся в процессе изучения дисциплины;
- 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 образовательной программы; 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 «Теория механизмов и машин» участвует в формировании компетенций:  
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности

### Программа контрольно-оценочных мероприятий очная форма обучения

№	Неделя	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (понятие/тем/раздел и т.д. дисциплины)	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения*)
<b>5 семестр</b>					
1	1-2	Текущий контроль	1.1 Механика машин, основные понятия и определения. Кинематические пары их классификация, условные изображения, кинематические цепи. Структура механизмов. Кинематическое исследование механизмов передач	ОПК-1.6	Собеседование (устно) Тестирование (компьютерные технологии)
2	3-4	Текущий контроль	1.2 Задачи силового расчета механизмов. Силы, действующие на звенья механизмов. Силы инерции звеньев плоских механизмов. Кинестатический расчет плоских рычажных механизмов	ОПК-1.6	Собеседование (устно) Тестирование (компьютерные технологии) Задания реконструктивного уровня (письменно)
3	5-6	Текущий контроль	2.1 Виды трения. Трение скольжения несмазанных тел. Трение в поступательной кинематической паре. Трение во вращательной кинематической паре. Трение в винтовой кинематической паре. Трение качения. Трение в передачах с фрикционными колесами. Трение в передачах с гибкими звеньями	ОПК-1.6	Собеседование (устно) Тестирование (компьютерные технологии)
4	7-8	Текущий контроль	2.2 Режимы движения механизмов. Механический коэффициент полезного действия. Приведенные силы и моменты. Рычаг Жуковского. Кинетическая энергия механизма	ОПК-1.6	Собеседование (устно) Тестирование (компьютерные технологии)
5	9-10	Текущий контроль	2.3 Неравномерность движения механизмов и машин. Определение момента инерции маховика	ОПК-1.6	Собеседование (устно) Тестирование (компьютерные технологии)
6	11-12	Текущий контроль	3.1 Задачи проектирования механизмов. Синтез трехзвенного центроидного механизма. Основные сведения из теории зацеплений. Эвольвента круга, геометрия эвольвентных профилей	ОПК-1.6	Собеседование (устно) Тестирование (компьютерные технологии)
7	13-14	Текущий контроль	3.2 Геометрические элементы зубчатых колес. Проектирование эвольвентных профилей. Дуга зацепления и коэффициент перекрытия. Коэффициент скольжения зубьев	ОПК-1.6	Собеседование (устно) Тестирование (компьютерные технологии)
8	15-17	Текущий контроль	3.3 Некоторые сведения по методам обработки эвольвентных профилей зубьев. Проектирование передач с косыми зубьями. Проектирование конической, винтовой, червячной передач	ОПК-1.6	Собеседование (устно) Тестирование (компьютерные технологии)

9	17	Промежуточная аттестация - зачет	Раздел 1. Основы теории механизмов и машин. Раздел 2. Рычажные механизмы. Раздел 3. Зубчатые механизмы	ОПК-1.6	Собеседование (устно) Тестирование (компьютерные технологии)
---	----	----------------------------------	--	---------	---

\*ПП – практическая подготовка.

### Программа контрольно-оценочных мероприятий заочная форма обучения

№	Курс	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (понятие/тем/раздел и т.д. дисциплины)	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения*)
<b>3 курс</b>					
1	3	Текущий контроль	1.1 Механика машин, основные понятия и определения. Кинематические пары их классификация, условные изображения, кинематические цепи. Структура механизмов. Кинематическое исследование механизмов передач	ОПК-1.6	Собеседование (устно) Тестирование (компьютерные технологии)
2			1.2 Задачи силового расчета механизмов. Силы, действующие на звенья механизма. Силы инерции звеньев плоских механизмов. Кинетостатический расчет плоских рычажных механизмов	ОПК-1.6	Собеседование (устно) Тестирование (компьютерные технологии) Задания реконструктивного уровня (письменно)
3			2.1 Виды трения. Трение скольжения несмазанных тел. Трение в поступательной кинематической паре. Трение во вращательной кинематической паре. Трение в винтовой кинематической паре. Трение качения. Трение в передачах с фрикционными колесами. Трение в передачах с гибкими звеньями	ОПК-1.6	Собеседование (устно) Тестирование (компьютерные технологии)
4			2.2 Режимы движения механизмов. Механический коэффициент полезного действия. Приведенные силы и моменты. Рычаг Жуковского. Кинетическая энергия механизма	ОПК-1.6	Собеседование (устно) Тестирование (компьютерные технологии)
5			2.3 Неравномерность движения механизмов и машин. Определение момента инерции маховика	ОПК-1.6	Собеседование (устно) Тестирование (компьютерные технологии)
6			3.1 Задачи проектирования механизмов. Синтез трехзвенного центроидного механизма. Основные сведения из теории зацеплений. Эвольвента круга, геометрия эвольвентных профилей	ОПК-1.6	Собеседование (устно) Тестирование (компьютерные технологии)
7			3.2 Геометрические элементы зубчатых колес. Проектирование эвольвентных профилей. Дуга зацепления и коэффициент перекрытия. Коэффициент скольжения зубьев	ОПК-1.6	Собеседование (устно) Тестирование (компьютерные технологии)
8			3.3 Некоторые сведения по методам обработки эвольвентных профилей зубьев. Проектирование передач с	ОПК-1.6	Собеседование (устно) Тестирование (компьютерные технологии)

			косыми зубьями. Проектирование конической, винтовой, червячной передач		технологии)
9	3	Промежуточная аттестация - зачет	Раздел 1. Основы теории механизмов и машин. Раздел 2. Рычажные механизмы. Раздел 3. Зубчатые механизмы	ОПК-1.6	Собеседование (устно) Тестирование (компьютерные технологии) Контрольная работа (письменно)

\*ПП – практическая подготовка.

## 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 двухбалльная шкала: «зачтено», «не зачтено».

Перечень оценочных средств, используемых для оценивания компетенций, а также краткая характеристика этих средств приведены в таблице

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.	Типовые задания контрольной работы
2	Собеседование	Средство контроля на практическом занятии, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Может быть использовано для оценки знаний обучающихся	Вопросы по темам/разделам дисциплины
3	Задания реконструктивного уровня	Выполнение заданий реконструктивного уровня, предусмотренные рабочей программой дисциплины, проводятся во время практических занятий. Вариантов заданий по теме не менее пяти. Во время выполнения заданий пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий разрешено. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения контроля, доводит до обучающихся: тему, количество заданий и время выполнения заданий	Типовое задание реконструктивного уровня
4	Тестирование	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
6	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/  
прохождении практики при проведении промежуточной аттестации  
в форме зачета и/или экзамена. Шкала оценивания уровня освоения компетенций**

Шкалы оценивания		Критерии оценивания	Уровень освоения компетенции
«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	Компетенция не сформирована

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

**Собеседование**

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Глубокое и прочное усвоение программного материала. Полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении задания. Обучающийся свободно справляется с поставленными задачами, может обосновать принятые решения, демонстрирует владение разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ
«хорошо»	Знание программного материала, грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос, правильное применение теоретических знаний, владение необходимыми навыками при выполнении практических задач
«удовлетворительно»	Обучающийся демонстрирует усвоение основного материала, при ответе допускаются неточности, при ответе недостаточно правильные формулировки, нарушение последовательности в изложении программного материала, затруднения в выполнении практических заданий  Слабое знание программного материала, при ответе возникают ошибки, затруднения при выполнении практических работ
«неудовлетворительно»	Не было попытки выполнить задание



### Задачи (задания) реконструктивного уровня

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

### Контрольная работа (для заочной формы обучения)

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 полностью 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

Результаты тестирования могут быть использованы при проведении промежуточной аттестации.

### Критерии и шкала оценивания промежуточной аттестации в форме зачета:

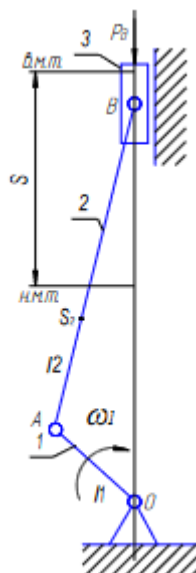
Шкала оценивания	Критерии оценивания
«зачтено»	Обучающийся верно ответил на 70 % и более тестовых заданий при прохождении тестирования
«не зачтено»	Обучающийся верно ответил на 69 % и менее тестовых заданий при прохождении тестирования

### 3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

#### 3.1 Типовые задания для контрольной работы (заочная форма обучения)

Контрольная работа по дисциплине «теория механизмов и машин» включает в себя структурный, кинематический и силовой анализы кривошипно-ползунных механизмов.

На рисунке приведена кинематическая схема механизма.



Варианты заданий для данной кинематической схемы.

ПАРАМЕТР	ЧИСЛОВЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ВАРИАНТОВ									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Угол поворота кривошипа, град	60	30	330	300	240	210	150	120	45	135
Угловая скорость кривошипа $\omega$ , $c^{-1}$	145	150	155	160	165	170	175	180	185	190
Длина кривошипа $l_1$ , м	0,075	0,0725	0,07	0,0675	0,065	0,0625	0,06	0,0575	0,055	0,0525
Длина шатуна $l_2$ , м	0,44	0,4	0,37	0,36	0,33	0,32	0,29	0,26	0,23	0,21
Расстояние $AS_2$ $l_3$ , м	0,154	0,14	0,13	0,126	0,12	0,112	0,1	0,091	0,08	0,074
Масса кривошипа, кг	8,8	8	7,4	7,2	6,6	6,4	5,8	5,2	4,6	4,2
Масса шатуна, кг	4,4	4	3,7	3,6	3,3	3,2	2,9	2,6	2,3	2,1
Масса ползуна, кг	1,32	1,2	1,11	1,08	0,99	0,96	0,87	0,78	0,69	0,63
Момент инерции относительно центров масс шатуна $J_{S_2}$	0,128	0,096	0,076	0,07	0,054	0,049	0,037	0,026	0,018	0,014
Значение силы, Н	27475	21980	7850	3925	2750	5700	13266	22055	16470	17700

Контрольная работа выполняется письменно.

#### 3.2 Типовые вопросы для собеседования

Раздел 1. Основы теории механизмов и машин.

1. Основные понятия теории механизмов: машина, механизм, звено, кинематическая цепь, кинематическая пара.
  2. Что называют машиной? Примеры машин: технологических, транспортных, рабочих и др.
  3. Что называют механизмом? Основные виды механизмов. Плоские и пространственные механизмы. Рычажные, шарнирные механизмы. Кулачковые механизмы. Зубчатые механизмы. Уметь определять по кинематической схеме вид механизма: кулачковых, зубчатых, шарнирно-рычажных, направляющих, «мальтийского креста», храпового и др. Понимать, для преобразования какого вида движения был создан механизм.
  4. Что называют кинематической цепью? Виды кинематических цепей (плоские и пространственные, простые и сложные, замкнутые и незамкнутые). Понимать, в чем отличие понятий «механизм» и «кинематическая цепь».
  5. Что называют звеном? Виды звеньев. Знать названия звеньев и их изображение по ГОСТ 2.770. Уметь определять их на кинематической схеме механизма.
  6. Что называют кинематической парой? Классификация кинематических пар по числу степеней свободы (по Артоболовскому). Изображение кинематических пар на кинематических схемах по ГОСТ 2.770. Уметь определять число степеней подвижности и число условий связи в кинематической паре. Уметь определять класс кинематической пары.
  7. Структурная формула пространственной кинематической цепи общего вида (формула Мальшева). Структурная формула плоских механизмов (формула Чебышева). Структурная формула плоских механизмов только с поступательными парами (формула Добровольского). Уметь определять степень подвижности плоских и пространственных механизмов (манипуляторов).
  8. Иметь понятие о заменяющих (эквивалентных) механизмах. Иметь понятие, как можно заменить в плоских механизмах высшие кинематические пары IV класса на низшие V класса (например, в кулачковом механизме с толкателем).
  9. Что называют группы Ассура? Общий принцип образования механизмов. Структурные группы и их классификация.
  10. Последовательность структурного анализа механизмов. Расчленение механизмов на группы Ассура. Формула строения механизма. Определение класса механизма.
  11. Кинематическая схема механизма. Понятия «пассивные связи», «лишние степени свободы». Уметь определять в кинематической цепи механизма лишние степени свободы, пассивные (избыточные) связи.
  12. Задачи и методы кинематического анализа механизмов. План механизма. Понятие «масштабного коэффициента» длины, скорости, ускорения.
  13. Последовательность кинематического анализа. Скорости и ускорения звеньев механизма.
  14. Графоаналитическое определение скоростей и ускорений звеньев и точек четырехзвенного шарнирного механизма, кривошипно-ползунного механизма.
  15. Уметь определять истинное значение параметра, например, скорости или ускорения, если задана длина вектора на плане и задан масштабный коэффициент.
  16. Уметь рассчитать (на примере) по заданному плану механизма и плану скоростей угловую скорость какого-либо звена, абсолютную линейную скорость указанной точки.
  17. Уметь рассчитать (на примере) по заданному плану механизма и плану ускорений угловое ускорение какого-либо звена, абсолютное или относительное линейное ускорение указанной точки.
  18. Задачи и методы силового анализа. Сущность и последовательность кинетостатического расчета.
  19. Силы, действующие в машине.
- Раздел 2. Рычажные механизмы.**
20. Силы инерции звеньев плоских механизмов. Определение сил инерции и моментов сил

инерции для плоских механизмов.

21. Определение уравнивающей силы методом рычага Жуковского.

22. Динамическая модель механизма. С какой целью применяют динамическую модель механизма? Звено приведения. Выбор звена приведения.

23. Что называют приведенной массой (как ее рассчитать) и приведенным моментом инерции механизма? Что такое приведенная сила и приведенный момент? Как рассчитать приведенную силу по методу рычага Жуковского?

24. Динамика машин и механизмов. Режимы движения машин: пуск (разбег), установившееся (циклическое) или неустановившееся движение, останов (выбег). Примеры машин с установившимся движением. Тахограмма. Уравнение движения машины в виде кинетической энергии. Механический коэффициент полезного действия машины. Коэффициент потерь.

25. Неравномерность движения механизмов и машин. Истинная скорость машины. Колебания скорости машины и их влияние на работу машины. Коэффициент неравномерности хода машины.

26. Способ регулирования скорости машины в период установившегося движения. Что такое маховик? Его роль в регулировании скорости машины. Кулачковые механизмы

27. Виды кулачковых механизмов.

Способы замыкания высшей кинематической пары в плоских кулачковых механизмах (силовое и геометрическое (примеры)).

Выбор закона движения ведомого звена. Преимущества и недостатки различных схем кулачковых механизмов.

28. Основные геометрические параметры теоретического профиля кулачка (радиус основной шайбы, текущий радиус – вектор, фазовые углы поворота, профильные углы кулачка). Циклограмма кулачкового механизма.

29. Определение положений ведомого звена в кулачковом механизме с толкателем. График пути толкателя. Построение кинематических диаграмм для кулачковых механизмов методом обращенного движения.

30. Кинематическое исследование кулачковых механизмов методом кинематических диаграмм. Методы графического дифференцирования, графического интегрирования.

31. Аналоги скоростей. Аналоги ускорений. Законы движения ведомого звена.

32. Определение скоростей и ускорений точек и звеньев кулачковых механизмов графоаналитическим способом без замены высших кинематических пар низшими кинематическими парами.

33. Кинематический анализ кулачкового механизма с плоским толкателем методом планов скоростей и ускорений.

34. Силы, действующие в кулачковом механизме. Углы давления и углы передачи движения в кулачковом механизме. Допускаемый угол давления для кулачкового механизма с толкателем и с коромыслом. Условие работоспособности кулачкового механизма.

35. Графическое определение основных параметров кулачкового механизма с толкателем (эксцентриситета и минимального радиуса кулачка) по заданному допускаемому углу давления. Выбор радиуса ролика.

36. Построение теоретического профиля кулачка по заданному закону движения толкателя. Графический метод.

### **Раздел 3. Зубчатые механизмы**

37. Какой механизм называют зубчатым? Передаточное число и передаточное отношение. Какой механизм называют редуктором, какой – мультипликатором?

38. Эвольвента и ее свойства. Построение эвольвенты. Основная окружность. Радиус-вектор эвольвенты, эвольвентный угол, инволюта угла профиля. Преимущества эвольвентного профиля зубьев. Что называют эволютой эвольвенты. Уравнение эвольвенты в параметрической форме (в полярных координатах).

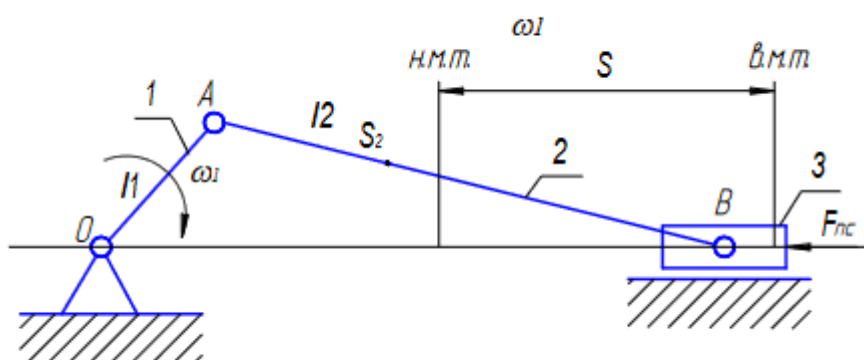
39. Основная теорема зацепления.

40. Определение основных геометрических размеров цилиндрического зубчатого колеса эвольвентного профиля, выполненного без смещения: модуль и шаг зубчатого колеса, толщина зуба и ширина впадины, делительная окружность, окружность вершин, окружность впадин.
41. Цилиндрическая зубчатая передача. Геометрические элементы эвольвентного зацепления: полюс зацепления, его положение для внутреннего и внешнего зацепления, линия зацепления, угол зацепления, начальные окружности.
42. Виды зацеплений цилиндрических зубчатых колес: нулевое, положительное, отрицательное.
43. Методы нарезания зубьев эвольвентного профиля. Реечное станочное зацепление. Выбор коэффициентов смещения. Влияние коэффициентов смещения на форму зуба (подрезание и заострение зубьев).

### 3.3 Типовые задачи (задания) реконструктивного уровня

Для механизма, изображенного на схеме задания, требуется:

- выполнить структурный анализ.
- построить 12 планов положения механизма, включая крайние положения выходного звена, и диаграмму перемещения выходного звена за цикл движения входного (ведущего) звена.
- для заданного углового положения  $\alpha$  ведущего звена методом построения планов определить значения скоростей и ускорений шарнирных точек, особых точек (E, D) и центров тяжести звеньев, а также угловых скоростей и угловых ускорений звеньев механизма.
- провести силовое исследование механизма при заданном положении ведущего звена, а именно:
  - рассчитать силы инерции и моменты сил инерции звеньев;
  - определить реакции связей (силы взаимодействия) звеньев в шарнирах;
  - выполнить силовой расчет ведущего звена и найти уравновешивающий момент;



*Типовые варианты заданий.*

ПАРАМЕТР	ЧИСЛОВЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ВАРИАНТОВ									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Угол поворота кривошипа, град	330	300	240	210	150	120	60	30	315	45
Угловая скорость кривошипа $\omega$ , с <sup>-1</sup>	5,0	7,0	8,0	8,5	6,0	6,5	7,5	9,0	8,0	7,5
Длина кривошипа $l_1$ , м	0,06	0,07	0,1	0,105	0,065	0,15	0,125	0,115	0,09	0,085
Длина шатуна $l_2$ , м	0,18	0,231	0,32	0,347	0,228	0,45	0,45	0,345	0,288	0,255
Расстояние $AS_2$ $l_3$ , м,	0,063	0,08	0,112	0,121	0,08	0,16	0,16	0,12	0,1	0,089
Масса кривошипа, кг	40	40	60	50	80	90	60	60	70	50
Масса шатуна, кг	80	60	120	100	150	180	75	90	120	100
Масса ползуна, кг	180	150	240	200	300	320	150	180	270	200
Момент инерции относительно центров масс шатуна $I_{S_2}$	0,44	0,54	2	2	1,33	6,2	2,6	1,8	1,69	1,1
Значение силы, кН	75	27	0	0	0	0	20	80	15	7

### 3.4 Типовые тестовые задания

Тестирование проводится по окончании и в течение года по завершению изучения дисциплины и раздела (контроль/проверка остаточных знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности). Компьютерное тестирование обучающихся по разделам и дисциплине используется при проведении текущего контроля знаний обучающихся. Результаты тестирования могут быть использованы при проведении промежуточной аттестации.

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 «Теория механизмов и машин»

Компетенция	Тема в соответствии с РПД (с соответствующим номером)	Содержательный элемент	Характеристика содержания элемента	Количество тестовых заданий, типы ТЗ
ОПК-1.6 Знает основные положения, аксиомы, принципы и законы механики, способы задания и основные характеристик и движения твердого тела, виды нагружения твердых тел и элементов конструкций, основные виды	1.1 Механика машин, основные понятия и определения. Кинематические пары их классификация, условные изображения, кинематические цепи. Структура механизмов. Кинематическое исследование механизмов передач	Механика машин, основные понятия и определения.	Знание	10 – ОТЗ 10 – ЗТЗ
		Кинематические пары их классификация, условные изображения, кинематические цепи.	Умение	10 – ОТЗ 10 – ЗТЗ
		Кинематическое исследование механизмов передач	Действие	10 – ОТЗ 10 – ЗТЗ
	1.2 Задачи силового расчета механизмов. Силы, действующие на звенья механизма. Силы инерции звеньев плоских механизмов. Кинестатический расчет плоских рычажных механизмов	Задачи силового расчета механизмов.	Знание	10 – ОТЗ 10 – ЗТЗ
Силы, действующие на звенья механизма. Силы инерции звеньев плоских механизмов.		Умение	10 – ОТЗ 10 – ЗТЗ	

механизмов и деталей машин, способен составлять условия равновесия твердых тел и уравнения движения, проводить простейший кинематический и динамический анализ механизмов и машин, владеет методами теоретической механики, навыками анализа устройства и принципов работы механизмов и узлов машин при решении типовых задач		Выполнять кинестатический расчет плоских рычажных механизмов	Действие	10 – ОТЗ 10 – ЗТЗ
	2.1 Виды трения. Трение скольжения несмазанных тел. Трение в поступательной кинематической паре. Трение во вращательной кинематической паре. Трение в винтовой кинематической паре. Трение качения. Трение в передачах с фрикционными колесами. Трение в передачах с гибкими звеньями	Виды трения.	Знание	10 – ОТЗ 10 – ЗТЗ
		Различать и учитывать трение в различных кинематических парах.	Умение	10 – ОТЗ 10 – ЗТЗ
		Выполнять сравнительную оценку трения в различных кинематических парах	Действие	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
	2.2 Режимы движения механизмов. Механический коэффициент полезного действия. Приведенные силы и моменты. Рычаг Жуковского. Кинетическая энергия механизма	Режимы движения механизмов.	Знание	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
		Механический коэффициент полезного действия	Умение	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
		Рассчитывать приведенные силы и моменты. Использовать рычаг Жуковского.	Действие	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
	2.3 Неравномерность движения механизмов и машин. Определение момента инерции маховика	Кинематика звеньев механизмов	Знание	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
		Неравномерность движения механизмов и машин.	Умение	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
		Определение момента инерции маховика	Действие	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
3.1 Задачи проектирования механизмов. Синтез трехзвенного центроидного механизма. Основные сведения из теории зацеплений. Эвольвента круга, геометрия эвольвентных профилей	Задачи проектирования механизмов. Основные сведения из теории зацеплений	Знание	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ	
	Различать профили зацепления	Умение	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ	
	Выбирать наилучший профиль зацепления	Действие	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ	
3.2 Геометрические элементы зубчатых колес. Проектирование эвольвентных профилей. Дуга зацепления и коэффициент перекрытия. Коэффициент скольжения зубьев	Геометрические элементы зубчатых колес	Знание	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ	
	Проектирование эвольвентных профилей	Умение	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ	
	Определять параметры зацепления.	Действие	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ	
3.3 Некоторые сведения по методам обработки эвольвентных профилей	Технологию изготовления и вопросы проектирования профилей зубьев	Знание	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ	



	зубьев. Проектирование передач с косыми зубьями. Проектирование конической, винтовой, червячной передач	Проектирование передач с косыми зубьями. Проектирование конической, винтовой, червячной передач	Умение	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
		Выполнять проектные расчеты зубьев	Действие	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
Итого				160 – ЗТЗ 160 - 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*

Норма времени – 45 мин.

Дополнительное оборудование – не требуется.

1. Степень подвижности плоского механизма вычисляют по формуле...
  - а) Сомова-Мальшева
  - б) Герца
  - в) Жуковского
  - г) Озола
  - д) Чебышева
2. Звено плоского рычажного механизма, совершающее вращательное движение, называется ...
  - а) шатуном
  - б) ползуном
  - в) кривошипом
  - г) кулисой
  - д) коромыслом
3. Звено кривошипно-ползунного механизма, совершающее поступательное движение, называется ...
  - а) шатуном
  - б) ползуном
  - в) кривошипом
  - г) кулисой
  - д) коромыслом
4. Для чего предназначен механизм?
  - а) Для передачи и преобразования движения
  - б) Для совершения полезной работы
  - в) Для преобразования движения
  - г) Для преобразования энергии
5. Какая кинематическая пара относится к 1-му классу?
  - а) Вращательная
  - б) Поступательная

- в) Шар на плоскости
  - г) Цилиндр на плоскости
6. Какая кинематическая пара является плоской?
- а) Вращательная
  - б) Поступательная
  - в) Сферическая
  - г) Винтовая
7. Какая кинематическая пара является низшей?
- а) Шар на плоскости
  - б) Вращательная
  - в) Цилиндр на плоскости
  - г) Поступательная
8. Передаточное отношение многоступенчатой зубчатой передачи равно.....  
передаточных отношений отдельных одноступенчатых передач, образующих ее.
- а) произведению
  - б) отношению
  - в) сумме
  - г) разности
9. Кориолисово ускорение учитывается при кинематическом анализе...
- а) зубчатого механизма
  - б) механизма шарнирного четырехзвенника
  - в) кулисного механизма
  - г) кривошипно-ползунного механизма
10. Сколько неподвижных звеньев в 6-звенном механизме?
11. Чему равна степень подвижности группы Ассура?
12. Чему равна степень подвижности 4-звенного плоского рычажного механизма?
13. Сколько кинематических пар образуют двукратный шарнир?
14. Степень подвижности планетарного зубчатого механизма равна
15. Чем определяется класс группы Ассура по классификации Л.В.Ассура?
16. Чем определяется порядок группы Ассура?
17. Вектор скорости любой точки звена, совершающего вращательное движение направлен ...
18. Вектор нормального ускорения любой точки звена, совершающего вращательное движение направлен ...

### 3.5 Перечень теоретических вопросов к зачету

1. Кинематические пары и кинематические цепи. Классификация кинематических пар.
2. Условные изображения кинематических пар.
3. Механизм и его кинематическая схема.
4. Структурная формула кинематической цепи общего вида. Формула Малышева.
5. Структура плоских механизмов. Формула Чебышева.
6. Кинематические цепи. Простая, сложная, замкнутые и незамкнутые цепи.
7. Принцип образования механизмов. Понятие о группах Ассура.
8. Структурная классификация плоских механизмов. Виды, классы, группы.
9. Планы скоростей и ускорений звеньев механизма. Свойства планов.
10. Кинематическое исследование кривошипно-ползунного механизма.

11. Кинематическое исследование механизма шарнирного четырехзвенника.
12. Кинематическое исследование кулисного механизма. Кориолисово ускорение.
13. Основные кинематические соотношения механизмов передач.
14. Механизмы фрикционных передач.
15. Механизмы трехзвенных зубчатых передач с неподвижными осями.
16. Механизмы многоступенчатых зубчатых передач с подвижными осями.
17. Задачи силового расчета механизмов.
18. Силы, действующие на звенья механизмов.
19. Условия статической определимости кинематических цепей. (Кинетостатический расчет).
20. Определение реакций в кинематических парах групп.
21. Кинетостатический расчет ведущего звена.
22. Виды трения.
23. Трение скольжения несмазанных тел.
24. Трение в поступательной кинематической паре.
25. Трение в винтовой кинематической паре.
26. Трение во вращательной кинематической паре.
27. Трение качения.
28. Определение сил и моментов инерции звеньев.
29. Механический коэффициент полезного действия.
30. Рычаг Жуковского.
31. Основные сведения из теории зацеплений. Основная теорема зацепления.
32. Геометрические элементы зубчатых колес.
33. Геометрия эвольвентных профилей. Эвольвента круга.
34. Проектирование передач с косыми зубьями.
35. Проектирование конической передачи.
36. Проектирование червячной передачи.
37. Планетарные передачи.
38. Кулачковый механизм: назначение, классификация, основные параметры.
39. Синтез кулачкового механизма: выбор закона движения толкателя, угол давления в кулачковом механизме, определение минимального радиуса кулачка, профилирование кулачка.
40. Кулачковый механизм: кинематический анализ плоских кулачковых механизмов графическим методом.

#### 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						
Задания реконструктивного уровня	<p>Выполнение заданий реконструктивного уровня, предусмотренные рабочей программой дисциплины, проводятся во время практических занятий. Вариантов заданий по теме не менее пяти. Во время выполнения заданий пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий разрешено.</p> <p>Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения контроля, доводит до обучающихся: тему, количество заданий и время выполнения заданий</p>						
Собеседование	<p>Собеседование проводится на практическом занятии по теме, изученной на лекции. Во время собеседования пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий разрешено.</p> <p>Преподаватель на лекции, предшествующей занятию проведения контроля, доводит до обучающихся: тему и примерные вопросы</p>						
Тест	<p>Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности обучающегося по дисциплине.</p> <p>Преподаватель на последнем практическом занятии напоминает обучающимся, что они могут посмотреть перечень вопросов к тесту в ФОС, размещенном электронной информационно-образовательной среде Университета, доступной обучающемуся через его личный кабинет.</p>						
Зачет	<p>Проведение промежуточной аттестации в форме зачета у студентов очной формы обучения позволяет сформировать среднюю оценку по дисциплине по результатам текущего контроля (при этом могут учитываться результаты итогового тестирования по дисциплине). Так как оценочные средства, используемые при текущем контроле, позволяют оценить знания, умения и владения навыками/опытом деятельности обучающихся при освоении дисциплины. Для чего преподаватель находит среднюю оценку уровня сформированности компетенций у обучающегося, как сумму всех полученных оценок, деленную на число этих оценок.</p> <p style="text-align: center;">Шкала и критерии оценивания компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета по результатам текущего контроля</p> <table border="1" data-bbox="443 1328 1492 1518" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 80%;">Средняя оценка уровня сформированности компетенций по результатам текущего контроля</th> <th style="width: 20%;">Оценка</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Оценка не менее 3,0 и нет ни одной неудовлетворительной оценки по текущему контролю</td> <td style="text-align: center;">«зачтено»</td> </tr> <tr> <td>Оценка менее 3,0 или получена хотя бы одна неудовлетворительная оценка по текущему контролю</td> <td style="text-align: center;">«не зачтено»</td> </tr> </tbody> </table> <p>Если оценка уровня сформированности компетенций обучающегося не соответствует критериям получения зачета, то обучающийся сдает зачет.</p> <p>Зачет проводится в форме собеседования по перечню теоретических вопросов или в форме тестирования. Перечень теоретических вопросов обучающиеся получают в начале семестра через электронную информационно-образовательную среду КриЖТ ИрГУПС (личный кабинет обучающегося).</p> <p>Зачет для студентов заочной формы обучения проводится в форме собеседования по перечню теоретических вопросов или в форме тестирования (при этом могут учитываться результаты итогового тестирования по дисциплине) при наличии выполненной контрольной работы. Перечень теоретических вопросов обучающиеся получают в начале курса через электронную информационно-образовательную среду КриЖТ ИрГУПС (личный кабинет обучающегося).</p>	Средняя оценка уровня сформированности компетенций по результатам текущего контроля	Оценка	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»
Средняя оценка уровня сформированности компетенций по результатам текущего контроля	Оценка						
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»						