

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.Б.17 Теория механизмов и машин

рабочая программа дисциплины

Направление подготовки – 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Профиль подготовки – «Управление эксплуатацией, техническим обслуживанием и ремонтом электроподвижного состава»

Программа подготовки – прикладной бакалавриат

Квалификация выпускника – бакалавр

Форма обучения – очная

Нормативный срок обучения – 4 года

Кафедра-разработчик программы – Эксплуатация железных дорог

Общая трудоемкость в з.е. – 3
Часов по учебному плану – 108

Формы промежуточной аттестации в семестрах:
зачет 4

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	4	Итого
Число недель в семестре	18	
Вид занятий	Часов по учебному плану	Часов по учебному плану
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий	54	54
– <i>лекции</i>	18	18
– <i>практические</i>	36	36
Самостоятельная работа	54	54
Итого	108	108

КРАСНОЯРСК

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (уровень бакалавриата), утвержденным Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 14.12.2015 г. № 1470.

Программу составил:
Доцент, к.т.н.

Е.М. Лыткина

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе для обучения обучающихся по направлению подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» на заседании кафедры «Эксплуатация железных дорог».
Протокол от «17» марта 2020 г. № 9.

И.о.зав. кафедрой, канд. техн. наук

Е.М. Лыткина

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1 Цели освоения дисциплины	
1	соотнесение с общими целями и задачами основной образовательной программы, в том числе имеющими междисциплинарный характер, призвана обеспечить подготовку студентов по основам проектирования машин, включающим знание специалистом оценки механизмов разных видов по функциональным возможностям, критериям качества передачи движения, постановке задач с обязательными и желательными условиями синтеза структурной и кинематических схем механизмов, получение математических моделей для задач проектирования механизмов и машин
1.2 Задачи освоения дисциплины	
1	сформировать представление о состоянии и тенденциях развития машин и механизмов
2	научиться проводить оценку строения машин и механизмов на основе анализа и синтеза, определять нагруженность отдельных элементов
1.3 Цель воспитания и задачи воспитательной работы в рамках дисциплины	
Научно-образовательное воспитание обучающихся	
Цель научно-образовательного воспитания – создание условий для реализации научно-образовательного потенциала обучающихся в форме наставничества, тьюторства, научного творчества.	
Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач:	
<ul style="list-style-type: none"> – формирование системного и критического мышления, мотивации к обучению, развитие интереса к творческой научной деятельности; – создание в студенческой среде атмосферы взаимной требовательности к овладению знаниями, умениями и навыками; – популяризация научных знаний среди обучающихся; – содействие повышению привлекательности науки, поддержка научно-технического творчества; – создание условий для получения обучающимися достоверной информации о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, повышения заинтересованности в научных познаниях об устройстве мира и общества; – совершенствование организации и планирования самостоятельной работы обучающихся как образовательной технологии формирования будущего специалиста путем индивидуальной познавательной и исследовательской деятельности 	
Профессионально-трудовое воспитание обучающихся	
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.	
Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач:	
<ul style="list-style-type: none"> – формирование сознательного отношения к выбранной профессии; – воспитание чести, гордости, любви к профессии, сознательного отношения к профессиональному долгу, понимаемому как личная ответственность и обязанность; – формирование психологии профессионала; – формирование профессиональной культуры, этики профессионального общения; – формирование социальной компетентности и другие задачи, связанные с имиджем профессии и авторитетом транспортной отрасли 	
2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося	
1	Б1.Б.09 Математика
2	Б1.Б.11 Физика
3	Б1.Б.14 Теоретическая механика
4	Б1.Б.16 Сопроотивление материалов
2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее	

1	Б1.Б.18 Детали машин и основы конструирования
2	Б1.Б.32 Типаж и эксплуатация технологического оборудования
3	Б1.В.02 Конструкция и эксплуатационные свойства ТИТМО
4	Б1.В.17 Основы работоспособности технических систем
5	Б1.В.ДВ.06.01 Динамика подвижного состава

**3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ,
СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

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

Минимальный уровень освоения компетенции

Знать	общие сведения о механизмах и машинах, и истории их развития
Уметь	разрабатывать кинематические схемы механизмов и машин
Владеть	навыками решения практических задач по разработке кинематических схем механизмов и машин

Базовый уровень освоения компетенции

Знать	основные виды механизмов, их кинематические схемы
Уметь	определять параметры механических приводов
Владеть	навыками решения практических задач по определению параметров механических приводов

Высокий уровень освоения компетенции

Знать	типы приводов машин и методы расчета их параметров
Уметь	применять методы математического анализа и моделирования для решения практических задач
Владеть	навыками применения методов математического анализа и моделирования для решения практических задач

ПК-9: способность к участию в составе коллектива исполнителей в проведении исследования и моделирования транспортных и транспортно-технологических процессов и их элементов

Минимальный уровень освоения компетенции

Знать	теоретические основы построения пространственных объектов на плоском чертеже
Уметь	формулировать геометрическую постановку задачи
Владеть	навыками выполнения чертежей

Базовый уровень освоения компетенции

Знать	конструкторскую документацию, элементы геометрии структурных и кинематических схем и диаграмм
Уметь	применять методы решения инженерно-геометрических задач на чертеже
Владеть	методами решения геометрических задач

Высокий уровень освоения компетенции	
Знать	методы решения инженерных задач
Уметь	решать поставленную инженерную задачу
Владеть	основами проектирования и моделирования пространственных объектов

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Знать	
1	общие сведения о механизмах и машинах, и истории их развития
2	основные виды механизмов, их кинематические схемы
3	типы приводов машин и методы расчета их параметров
Уметь	
1	разрабатывать кинематические схемы механизмов и машин
2	определять параметры механических приводов
3	применять методы математического анализа и моделирования для решения практических задач
Владеть	
1	навыками решения практических задач по разработке кинематических схем механизмов и машин
2	навыками решения практических задач по определению параметров механических приводов
3	навыками применения методов математического анализа и моделирования для решения практических задач

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ					
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Часы	Код компетенции	Учебная литература, ресурсы сети «Интернет»
	Раздел 1. Структурный, кинематический и силовой анализ механизмов, кинематическое исследование механизмов передач				
1.1	Механика машин, основные понятия и определения. Кинематические пары их классификация, условные изображения, кинематические цепи. Структура механизмов. Кинематическое исследование плоских рычажных механизмов графическим методом. Кинематическое исследование механизмов передач /Лек/	4	2	ОПК-3 ПК-9	6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.1.2.1–6.1.2.3, 6.1.3.1, 6.1.3.2
1.2	Задачи силового расчета механизмов. Силы, действующие на звенья механизма. Силы инерции звеньев плоских механизмов. Кинетостатический расчет плоских рычажных механизмов /Лек/	4	2	ОПК-3 ПК-9	6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.1.2.1–6.1.2.3, 6.1.3.1, 6.1.3.2
1.3	Структурный анализ плоских рычажных механизмов /Пр/	4	1	ОПК-3 ПК-9	6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.1.2.1–6.1.2.3, 6.1.3.1, 6.1.3.2
1.4	Кинематический анализ механизмов методом диаграмм /Пр/	4	1	ОПК-3 ПК-9	6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.1.2.1–6.1.2.3, 6.1.3.1, 6.1.3.2
1.5	Кинематический анализ механизмов методом планов /Пр/	4	2	ОПК-3 ПК-9	6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.1.2.1–6.1.2.3, 6.1.3.1, 6.1.3.2
1.6	Кинетостатический анализ механизмов /Пр/	4	3	ОПК-3 ПК-9	6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.1.2.1–6.1.2.3, 6.1.3.1, 6.1.3.2

1.7	Подготовка к лекционным занятиям /Ср/	4	8	ОПК-3 ПК-9	6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.1.2.1–6.1.2.3, 6.1.3.1, 6.1.3.2
1.8	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	4	8	ОПК-3 ПК-9	6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.1.2.1–6.1.2.3, 6.1.3.1, 6.1.3.2
	Раздел 2. Трение в механизмах, энергетические характеристики механизмов				
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 /Лек/	4	2	ОПК-3 ПК-9	6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.1.2.1–6.1.2.3, 6.1.3.1, 6.1.3.2
2.2	Определение сил трения (призматический ползун, круглый ползун, трапециидальный профиль ползуна) /Пр/	4	1	ОПК-3 ПК-9	6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.1.2.1–6.1.2.3, 6.1.3.1, 6.1.3.2
2.3	Расчет винтовых механизмов. Решение задач по определению сил трения и моментов закручивания винтовых механизмов /Пр/	4	1	ОПК-3 ПК-9	6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.1.2.1–6.1.2.3, 6.1.3.1, 6.1.3.2
2.4	Расчет фрикционных передач. Определение сил трения и крутящих моментов передаваемых фрикционными передачами /Пр/	4	1	ОПК-3 ПК-9	6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.1.2.1–6.1.2.3, 6.1.3.1, 6.1.3.2
2.5	Механический коэффициент полезного действия последовательно соединенных механизмов и параллельно соединенных механизмов. Решение задач по определению КПД последовательно и параллельно соединенных механизмов /Пр/	4	1	ОПК-3 ПК-9	6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.1.2.1–6.1.2.3, 6.1.3.1, 6.1.3.2
2.6	Кинетическая энергия тел, механизмов и машин. Определение кинетической энергии тел при поступательном движении и вращательном движении /Пр/	4	1	ОПК-3 ПК-9	6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.1.2.1–6.1.2.3, 6.1.3.1, 6.1.3.2
2.7	Параметры трехзвенных зубчатых эвольвентных передач (модуль зацепления, теоретическая и практическая линия зацепления, коэффициент перекрытия). Расчет параметров зубчатых прямозубых, косозубых и конических передач/Пр/	4	2	ОПК-3 ПК-9	6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.1.2.1–6.1.2.3, 6.1.3.1, 6.1.3.2
2.8	Подготовка к лекционным занятиям /Ср/	4	8	ОПК-3 ПК-9	6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.1.2.1–6.1.2.3, 6.1.3.1, 6.1.3.2
2.9	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	4	8	ОПК-3 ПК-9	6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.1.2.1–6.1.2.3, 6.1.3.1, 6.1.3.2
	Раздел 3. Исследование движения машинного агрегата, неравномерность движения механизмов и машин				
3.1	Режимы движения механизмов. Механический коэффициент полезного действия. Приведенные силы и моменты. Рычаг Жуковского. Кинетическая энергия механизма /Лек/	4	2	ОПК-3 ПК-9	6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.1.2.1–6.1.2.3, 6.1.3.1, 6.1.3.2
3.2	Неравномерность движения механизмов и машин. Определение момента инерции маховика /Лек/	4	2	ОПК-3 ПК-9	6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.1.2.1–6.1.2.3, 6.1.3.1, 6.1.3.2

3.3	Эвольвентное зацепление. Эвольвентное прямозубое зубчатое зацепление и его построение /Пр/	4	1	ОПК-3 ПК-9	6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.1.2.1–6.1.2.3, 6.1.3.1, 6.1.3.2
3.4	Косозубое эвольвентное зацепление. Расчет параметров, коэффициент перекрытия, поле зацепления /Пр/	4	1	ОПК-3 ПК-9	6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.1.2.1–6.1.2.3, 6.1.3.1, 6.1.3.2
3.5	Конические передачи. Расчет параметров конической передачи /Пр/	4	1	ОПК-3 ПК-9	6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.1.2.1–6.1.2.3, 6.1.3.1, 6.1.3.2
3.6	Червячные передачи. Расчет параметров червячной передачи /Пр/	4	1	ОПК-3 ПК-9	6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.1.2.1–6.1.2.3, 6.1.3.1, 6.1.3.2
3.7	Подготовка к лекционным занятиям /Ср/	4	8	ОПК-3 ПК-9	6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.1.2.1–6.1.2.3, 6.1.3.1, 6.1.3.2
3.8	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	4	8	ОПК-3 ПК-9	6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.1.2.1–6.1.2.3, 6.1.3.1, 6.1.3.2
Раздел 4. Синтез трехзвенных плоских зубчатых механизмов с круглыми цилиндрическими колесами; синтез кулачковых механизмов					
4.1	Задачи проектирования механизмов. Синтез трехзвенного центроидного механизма. Основные сведения из теории зацеплений. Эвольвента круга, геометрия эвольвентных профилей /Лек/	4	2	ОПК-3 ПК-9	6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.1.2.1–6.1.2.3, 6.1.3.1, 6.1.3.2
4.2	Геометрические элементы зубчатых колес. Проектирование эвольвентных профилей. Дуга зацепления и коэффициент перекрытия. Коэффициент скольжения зубьев /Лек/	4	2	ОПК-3 ПК-9	6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.1.2.1–6.1.2.3, 6.1.3.1, 6.1.3.2
4.3	Некоторые сведения по методам обработки эвольвентных профилей зубьев. Подрезание профилей зубьев. Проектирование передач с косыми зубьями. Проектирование конической, винтовой, червячной передач /Лек/	4	2	ОПК-3 ПК-9	6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.1.2.1–6.1.2.3, 6.1.3.1, 6.1.3.2
4.4	Проектирование зубчатых передач с подвижными и неподвижными осями. Синтез кулачковых механизмов /Лек/	4	2	ОПК-3 ПК-9	6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.1.2.1–6.1.2.3, 6.1.3.1, 6.1.3.2
4.5	Подготовка к лекционным занятиям /Ср/	4	6	ОПК-3 ПК-9	6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.1.2.1–6.1.2.3, 6.1.3.1, 6.1.3.2

**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 разрабатывается в соответствии с Положением о формировании фондов оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной и государственной итоговой аттестации.

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по данной дисциплине оформляется в виде приложения № 1 к рабочей программе дисциплины и размещаются в электронной информационно-образовательной среде Университета, 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	И.И. Артоболевский	Теория механизмов и машин [Текст] : учеб. для ВУЗов	М.: Наука, 2012	50
6.1.1.2	К.В. Фролов и др.	Теория механизмов и машин [Текст] : учеб. для ВУЗов	М.: Высшая школа, 2012	25

6.1.2 Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке / 100% онлайн
6.1.2.1	Г.А. Тимофеев	Теория механизмов и машин [Текст] : учеб. пособие для ВУЗов. - https://urait.ru/book/teoriya-mehanizmov-i-mashin-457581	М.: Юрайт, 2020	100% онлайн
6.1.2.2	И.И. Артоболевский, Б.В. Эдельштейн	Сборник задач по теории механизмов и машин [Текст] : учеб. пособие для ВУЗов. -	М.: Наука, 2013	1
6.1.2.3	А.С. Кореняко и др. ; под ред. А. С. Кореняко	Курсовое проектирование по теории механизмов и машин [Текст] : учебное пособие для вузов	М.: Высшая школа, 2012	50

6.1.3 Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке / 100% онлайн
6.1.3.1	С. Н. Ефимов	Теория механизмов и машин : методические указания к лекционным занятиям для обучающихся очной формы обучения направление подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов. - URL: http://irbis.krsk.irkups.ru/web_ft/index.php?C21COM=S&S21COLORTERMS=1&P21DBN=IBIS&I21DBN=IBIS_FULLTEXT&LNG=&Z21ID=1030_2&S21FMT=briefHTML_ft&USES21ALL=1&S21ALL=%3C%2E%3E%3D621%2E8%2F%D0%95%2091%2D148834%3C%2E%3E&FT_PREFIX=KT=&SEARCH_STRING=&S21STN=1&S21REF=10&S21CNR=5&auto_open=4	Красноярск : КриЖТ ИрГУПС, 2019	100% онлайн

6.1. 3.2	С. Н. Ефимов	Теория механизмов и машин : методические указания к практическим занятиям для обучающихся очной формы обучения направление подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов. - URL: http://irbis.krsk.irkups.ru/web_ft/index.php?C21COM=S&S21COLORTERMS=1&P21DBN=IBIS&I21DBN=IBIS_FULLTEXT&LNG=&Z21ID=1030_2&S21FMT=briefHTML_ft&USES21ALL=1&S21ALL=%3C%2E%3E%3D621%2E8%2F%D0%95%2091%2D545912%3C%2E%3E&FT_PREFIX=KT=&SEARCH_STRING=&S21STN=1&S21REF=10&S21CNR=5&auto_open=4	Красноярск : КрИЖТ ИрГУПС, 2019	100% онлайн
-------------	--------------	---	---------------------------------------	----------------

6.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

6.2. 1	Электронная библиотека КрИЖТ ИрГУПС [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://irbis.krsk.irkups.ru/ (после авторизации).
6.2. 2	Электронная библиотека «УМЦ ЖДТ» [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: http://umcздт.ru/books/ (после авторизации).
6.2. 3	Znanium.com [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система. – Режим доступа : http://znanium.com (после авторизации).
6.2. 4	Лань [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система. – Режим доступа : http://e.lanbook.com (после авторизации).
6.2. 5	Университетская библиотека онлайн [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система. – Режим доступа : http://biblioclub.ru (после авторизации).
6.2. 6	Научно-техническая библиотека МИИТа [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://library.mii.ru/umc/umc/login (после авторизации).
6.2. 7	Российские железные дороги [Электронный ресурс] : [Офиц. сайт]. – М.: РЖД. - Режим доступа : http://www.rzd
6.2. 8	Красноярский центр научно-технической информации и библиотек (КрЦНТИБ) [Электронный ресурс]. – Красноярск. – Режим доступа : http://dcnti.krwrzd

6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

6.3.1 Перечень базового программного обеспечения

6.3.1. 1	Microsoft Windows Vista Business Russian, авторизационный номер лицензиата 64787976ZZS1011, номер лицензии 44799789
6.3.1. 2	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)

6.3.2 Перечень специализированного программного обеспечения

6.3.2. 1	Не используется
-------------	-----------------

6.3.3 Перечень информационных справочных систем

6.3.3. 1	Не используется
-------------	-----------------

7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1	Корпуса А, Т, Н, Л КрИЖТ ИрГУПС находятся по адресу г. Красноярск, ул. Новая Заря, д. 2И.
7.2	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых проектов), 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. Мультимедийная аппаратура, электронные презентации, видеоматериалы, доска, мел, видеофильмы, презентационная техника (проектор, экран, компьютер/ноутбук).
7.3	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.
7.4	Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования А-307.

8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	
Вид учебной деятельности	Организация учебной деятельности обучающегося
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки. Обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, то необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание следующим понятиям: кинематическое исследование плоских рычажных механизмов графическим методом; структурный анализ плоских рычажных механизмов; кинематический анализ механизмов методом диаграмм; кинематический анализ механизмов методом планов; кинетостатический анализ механизмов.
Практическое занятие	Проработка рабочей программы дисциплины, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Ознакомление с темами и планами практических занятий. Анализ основной нормативной и учебной литературы, после чего работа с рекомендованной дополнительной литературой. Конспектирование источников. Подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, решение задач. Устные выступления студентов по контрольным вопросам.
Самостоятельная работа	Цели внеаудиторной самостоятельной работы: <ul style="list-style-type: none"> • стимулирование познавательного интереса; • закрепление и углубление полученных знаний и навыков; • развитие познавательных способностей и активности студентов, самостоятельности, ответственности и организованности; • подготовка к предстоящим занятиям; • формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации; • формирование культуры умственного труда и самостоятельности в поиске и приобретении новых знаний и умений, и, в том числе, формирование компетенций. Традиционные формы самостоятельной работы студентов следующие: <ul style="list-style-type: none"> - 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); - чтение текста (учебника, учебного пособия, первоисточника, дополнительной литературы); - конспектирование текста (работа со справочниками, нормативными документами); - составление плана и тезисов ответа; - подготовка сообщений на семинаре; - ответы на контрольные вопросы; - решение задач;

	<ul style="list-style-type: none"> - подготовка к практическому занятию; - подготовка к деловым играм, направленным на решение производственных ситуаций, на проектирование и моделирование профессиональной деятельности;
Подготовка к зачету	<p>При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рабочую программу дисциплины, нормативную, учебную и рекомендуемую литературу. Основное в подготовке к сдаче зачета - это повторение всего материала дисциплины.</p> <p>Для успешной сдачи зачета по дисциплине «Теория механизмов и машин» студенты должны принимать во внимание, что все основные категории, которые указаны в рабочей программе, нужно знать, понимать их смысл и уметь его разъяснить; указанные в рабочей программе формируемые профессиональные компетенции в результате освоения дисциплины должны быть продемонстрированы студентом; практические занятия способствуют получению более высокого уровня знаний; готовиться к зачету необходимо начинать с первой лекции и первого занятия.</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 по дисциплине
Б1.Б.17 Теория механизмов и машин**

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения текущего контроля успеваемости
и промежуточной аттестации по дисциплине
Б1.Б.17 Теория механизмов и машин

1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Дисциплина «Теория механизмов и машин» участвует в формировании компетенций:

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

ПК-9: способностью к участию в составе коллектива исполнителей в проведении исследования и моделирования транспортных и транспортно-технологических процессов и их элементов

Таблица траекторий формирования у обучающихся компетенций ОПК-3, ПК-9 при освоении образовательной программы (очная форма обучения)

Код компетенции	Наименование компетенции	Индекс и наименование дисциплин / практик, участвующих в формировании компетенции	Семестр изучения дисциплины	Этапы формирования компетенции
ОПК-3	готовностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов	Б1.Б.06 Производственный менеджмент	5	5
		Б1.Б.09 Математика	1,2	1
		Б1.Б.11 Физика	2	2
		Б1.Б.12 Химия	1	1
		Б1.Б.14 Теоретическая механика	3	3
		Б1.Б.16 Сопротивление материалов	4	4
		Б1.Б.17 Теория механизмов и машин	4	4
		Б1.Б.18 Детали машин и основы конструирования	5	5
		Б1.Б.23 Общая электротехника и электроника	3	3
		Б1.Б.29 Теплотехника	3	3
		Б1.В.12 Теория электрической тяги	5	5
		Б1.В.ДВ.03.01 Нетяговый подвижной состав	2	2
		Б1.В.ДВ.03.02 Гносеология вагонов	2	2
		Б1.В.ДВ.06.01 Динамика подвижного состава	7	6
		Б1.В.ДВ.06.02 Математическое моделирование электромеханических систем электроподвижного состава	7	6
		Б1.В.ДВ.11.01 Общий курс железных дорог	1	1
		Б1.В.ДВ.11.02 Структура железнодорожного транспорта России	1	1
Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	8	7		
ФТД.В.01 Введение в профессию	1	1		
ПК-9	способностью к участию в составе коллектива исполнителей в проведении исследования и моделирования транспортных и	Б1.Б.17 Теория механизмов и машин	4	1
		Б1.В.13 Системы автоматизированного проектирования	5	2
		Б1.В.16 Системы управления электроподвижным составом	6	3
		Б1.В.ДВ.06.01 Динамика подвижного состава	7	4

	транспортно-технологических процессов и их элементов	Б1.В.ДВ.06.02 Математическое моделирование электромеханических систем электроподвижного состава	7	4
		Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	8	5

Таблица соответствия уровней освоения компетенций ОПК-3, ПК-9 планируемым результатам обучения

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименования разделов дисциплины	Уровни освоения компетенций	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции)
ОПК-3	готовностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов	Раздел 1. Структурный, кинематический и силовой анализ механизмов, кинематическое исследование механизмов передач Раздел 2. Трение в механизмах, энергетические характеристики механизмов Раздел 3. Исследование движения машинного агрегата, неравномерность движения механизмов и машин Раздел 4. Синтез трехзвенных плоских зубчатых механизмов с круглыми цилиндрическими колесами; синтез кулачковых механизмов	Минимальный уровень	Знать: общие сведения о механизмах и машинах, и истории их развития
				Уметь: разрабатывать кинематические схемы механизмов и машин
				Владеть: навыками решения практических задач по разработке кинематических схем механизмов и машин
			Базовый уровень	Знать: основные виды механизмов, их кинематические схемы
				Уметь: определять параметры механических приводов
				Владеть: навыками решения практических задач по определению параметров механических приводов
Высокий уровень	Знать: типы приводов машин и методы расчета их параметров			
	Владеть: навыками применения методов математического анализа и моделирования для решения практических задач			
ПК-9	способностью к участию в составе коллектива исполнителей в проведении исследования и моделирования транспортных и технологических процессов и их элементов	Раздел 1. Структурный, кинематический и силовой анализ механизмов, кинематическое исследование механизмов передач Раздел 2. Трение в механизмах, энергетические характеристики	Минимальный уровень	Знать: теоретические основы построения пространственных объектов на плоском чертеже
				Уметь: формулировать геометрическую постановку задачи
				Владеть: навыками выполнения чертежей
			Базовый уровень	Знать: конструкторскую документацию, элементы геометрии структурных и кинематических схем и диаграмм
Уметь: применять методы				

		механизмов Раздел 3. Исследование движения машинного агрегата, неравномерность движения механизмов и машин Раздел 4. Синтез трехзвенных плоских зубчатых механизмов с круглыми цилиндрическим и колесами; синтез кулачковых механизмов	Высокий уровень	решения инженерно-геометрических задач на чертеже
				Владеть: методами решения геометрических задач
				Знать: методы решения инженерных задач
				Уметь: решать поставленную инженерную задачу
				Владеть: основами проектирования и моделирования пространственных объектов

**Программа контрольно-оценочных мероприятий
за период изучения дисциплины
(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*)
1	1-2	Текущий контроль	Тема 1.1. Механика машин, основные понятия и определения. Кинематические пары их классификация, условные изображения, кинематические цепи. Структура механизмов. Кинематическое исследование механизмов передач	ОПК-3 ПК-9	Конспект (письменно) Собеседование (устно) Решение практических задач (письменно/устно)
2	3-4	Текущий контроль	Тема 1.2 Задачи силового расчета механизмов. Силы, действующие на звенья механизма. Силы инерции звеньев плоских механизмов. Кинестатический расчет плоских рычажных механизмов	ОПК-3 ПК-9	Конспект (письменно) Собеседование (устно) Решение практических задач (письменно/устно)
3	5-6	Текущий контроль	Тема 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-3 ПК-9	Конспект (письменно) Собеседование (устно) Решение практических задач (письменно/устно)
4	7-8	Текущий контроль	Тема 2.2 Режимы движения механизмов. Механический коэффициент полезного действия. Приведенные силы и моменты. Рычаг Жуковского. Кинетическая энергия механизма	ОПК-3 ПК-9	Конспект (письменно) Собеседование (устно) Решение практических задач (письменно/устно)
5	9-10	Текущий контроль	Тема 2.3 Неравномерность движения механизмов и машин. Определение	ОПК-3 ПК-9	Конспект (письменно) Собеседование (устно)

			момента инерции маховика		Решение практических задач (письменно/устно)
6	11-12	Текущий контроль	Тема 3.1 Задачи проектирования механизмов. Синтез трехзвенного центроидного механизма. Основные сведения из теории зацеплений. Эвольвента круга, геометрия эвольвентных профилей	ОПК-3 ПК-9	Конспект (письменно) Собеседование (устно) Решение практических задач (письменно/устно)
7	13-14	Текущий контроль	Тема 3.2 Геометрические элементы зубчатых колес. Проектирование эвольвентных профилей. Дуга зацепления и коэффициент перекрытия. Коэффициент скольжения зубьев	ОПК-3 ПК-9	Конспект (письменно) Собеседование (устно) Решение практических задач (письменно/устно)
8	15-16	Текущий контроль	Тема 3.3 Некоторые сведения по методам обработки эвольвентных профилей зубьев. Проектирование передач с косыми зубьями. Проектирование конической, винтовой, червячной передач	ОПК-3 ПК-9	Конспект (письменно) Собеседование (устно) Решение практических задач (письменно/устно)
9	17	Текущий контроль	Тема 3.4 Проектирование зубчатых передач с подвижными и неподвижными осями. Синтез кулачковых механизмов	ОПК-3 ПК-9	Конспект (письменно) Собеседование (устно) Решение практических задач (письменно/устно)
10		Промежуточная аттестация - зачет	Основные понятия теории механизмов и машин. Звенья и кинематические пары. Структурный анализ механизмов. Степень подвижности механизма. Рычажные механизмы. Кинематический анализ рычажных механизмов. Исследование кинематики рычажных механизмов методом планов скоростей и ускорений. Построение кинематических диаграмм. Силы, действующие в механизмах. Принцип Д'Аламбера. Кинетостатический анализ механизмов методом планов сил. Зубчатые механизмы. Элементы теории зацепления. Синтез зубчатых механизмов. Планетарные механизмы.	ОПК-3 ПК-9	Собеседование (устно) Тестирование (компьютерные технологии)

2 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	Конспект лекции	Средство, позволяющее формировать и оценивать способность обучающегося к восприятию, обобщению и анализу информации. Может быть использовано для оценки знаний и умений обучающихся	Темы конспектов по темам
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	Решение практических задач	Различают задачи и задания: – 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	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	Комплект вопросов к зачету; типовые тестовые задания

Критерии и шкалы оценивания компетенций в результате изучения дисциплины при проведении *промежуточной аттестации* в форме зачета в 4 семестре для очной формы обучения, а также шкала для оценивания уровня освоения компетенций представлена в следующих таблицах

Шкалы оценивания	Критерии оценивания	Уровень освоения компетенций
«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
	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
	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
«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

Критерии и шкала оценивания итоговых тестовых заданий по дисциплине

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

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

Решение практических задач

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

Конспект лекций

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Конспект полный. В конспектируемом материале выделена главная и второстепенная информация. Установлена логическая связь между элементами конспектируемого материала. Даны определения основных понятий; основные формулы приведены с выводом, дана геометрическая иллюстрация. Приведены примеры
«хорошо»	Конспект полный. В конспектируемом материале выделена главная и второстепенная информация. Установлена не в полном объеме логическая связь между элементами конспектируемого материала. Даны определения основных понятий; основные формулы приведены без вывода, частично дана геометрическая иллюстрация. Примеры приведены частично
«удовлетворительно»	Конспект не полный. В конспектируемом материале не выделена главная и второстепенная информация. Не установлена логическая связь между элементами конспектируемого материала. Даны определения основных понятий; основные формулы приведены без вывода, нет геометрической иллюстрации. Примеры отсутствуют
«неудовлетворительно»	Конспект не удовлетворяет ни одному из критериев, приведенных выше

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

3.1 Типовые контрольные задания по написанию конспекта

Темы конспектов, предусмотренных рабочей программой дисциплины:

Темы для изучения теоретического материала для самостоятельной работы студентов

№ п/п	Наименование темы	Количество часов для студентов отделения	
		очного	заочного
1	Механика машин, основные понятия и определения. Кинематические пары их классификация, условные изображения, кинематические цепи. Структура механизмов. Кинематическое исследование механизмов передач	0,5	0,5
2	Задачи силового расчета механизмов. Силы, действующие на звенья механизма. Силы инерции звеньев плоских механизмов. Кинетостатический расчет плоских рычажных механизмов	0,5	0,5
3	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	0,5	0,5
4	Режимы движения механизмов. Механический коэффициент полезного действия. Приведенные силы и моменты. Рычаг Жуковского. Кинетическая энергия механизма	0,5	0,5
5	Неравномерность движения механизмов и машин. Определение момента инерции маховика	0,5	0,5
6	Задачи проектирования механизмов. Синтез трехзвенного центроидного механизма. Основные сведения из теории зацеплений. Эвольвента круга, геометрия эвольвентных профилей	0,5	0,5
7	Геометрические элементы зубчатых колес. Проектирование эвольвентных профилей. Дуга зацепления и коэффициент перекрытия. Коэффициент скольжения зубьев	0,5	0,5
8	Некоторые сведения по методам обработки эвольвентных профилей зубьев. Проектирование передач с косыми зубьями. Проектирование конической, винтовой, червячной передач	0,5	0,5
9	Проектирование зубчатых передач с подвижными и неподвижными осями. Синтез кулачковых механизмов	0,5	0,5
	Итого	4,5	4,5

Работа выполняется письменно и включает изучение и выполнение краткого конспекта по литературе рекомендованной в методических указаниях к лекционным занятиям по данной дисциплине, освоение основных понятий и умение сделать выводы (Представлено в МУ для самостоятельной работы студентов, МУ для подготовки к лекционным занятиям).

3.2 Типовые вопросы для собеседования

Образец типовых вопросов для собеседования

1. Приведите определения механизма, машины, звена, кинематической пары, кинематической цепи?
2. Какие новые виды машин и автоматов возникли или получили дальнейшее развитие в условиях научно - технической революции?

3. Назовите основные плоские кинематические пары, объясните принцип деления пар на высшие и низшие.
4. Объясните физический смысл числовых коэффициентов в структурной формуле определения степени подвижности плоского механизма.
5. Постройте план положений кривошипно-шатунного и шарнирно-рычажного механизмов при крайних положениях выходного звена. Проследите, как меняется ход ведомого звена при изменении размеров звеньев,
6. Как по диаграмме перемещения определить положения механизма, в которых скорость звена будет максимальна или станет равной нулю?
7. Что такое аналог угловой скорости ведомого звена? Как с помощью аналога угловой скорости определить угловую скорость ведомого звена?
8. Какие виды сил могут действовать на звенья механизма, если они движутся равномерно ($v=\text{const}$, $w=\text{const}$) или неравномерно? Могут ли силы трения быть движущими, силами?
9. В каких случаях плоского движения звена результирующая сила, инерции проходит через центр масс звена и в каких случаях инерционная нагрузка определяется парой сил инерции (инерционным моментом)? Приведите примеры.
10. Что заранее известно о линиях действия реакций во вращательной и поступательно кинематических парах?
11. К каким звеньям механизма приложены и как направлены по отношению к скорости их центров масс силы движущие и силы полезных (технологических) сопротивлений?
12. Как применить рычаг Жуковского для определения приведенной силы? Зависит ли величина и направление приведенной силы в данном положении механизма от его скорости и направления движения?
13. Опишите три периода движения механизма. Как можно уменьшить время разгона и время выбега механизма?
14. Какие причины вызывают изменение скорости при установившемся движении и являются ли эти колебания скорости периодическими или непериодическими?
15. Что такое средняя скорость установившегося движения, коэффициент неравномерности движения? Когда движение равномернее: при значении коэффициента неравномерности 0,1 или 0,01?
16. Почему приведенная масса (или приведенный момент инерции) рычажного механизма изменяется с изменением его положений, а для зубчатого механизма постоянна? Меняется ли приведенная масса с изменением скорости?
17. Какие виды трения встречаются в кинематических парах?
18. В чем сущность явления самоторможения, каким значениям коэффициента полезного действия оно соответствует? Для каких целей используется самоторможение в винтовой паре?
19. Что известно и что нужно найти при решении задачи кинетостатика?
20. На каком основании в кинетостатическом анализе приравнивают нулю сумму сил и сумму моментов, действующих на звенья движущегося механизма?
21. Какими способами можно определить уравновешивающий момент на кривошипе (ведущем звене)? Зависит ли он от скорости движения? Когда уравновешивающий момент направлен по вращению кривошипа и когда - против вращения?
22. Что такое неуравновешенность? Что такое балансировка
23. гарантирует ли она полное уравновешивание? Сколько, уравновешивающих грузов достаточного уравновешивания?

3.3 Типовые практические задачи

Задание 1

Определить класс кинематической пары, образованной звеньями 1 и 2. Указать, какие из шести независимых движений (трех поступательных и трех вращательных) одного звена относительно другого невозможны в кинематической паре.

Кинематические пары и их обозначения на схеме

Цилиндр на плоскости $H = 4, S = 6 - H = 2$ ВВПП		
Призма на плоскости $H = 3, S = 6 - H = 3$ ВПП		
Цилиндрическая $H = 2$ $S = 6 - H = 4$ ВП		
Сферическая $H = 3$ $S = 6 - H = 3$ ВВВ		

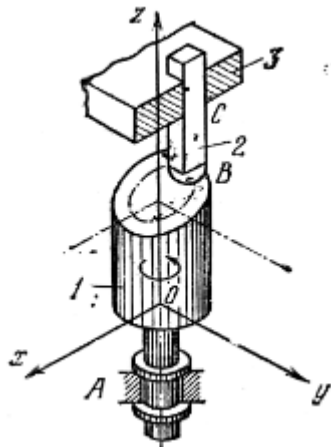
Задание 2

Определить класс кинематической пары, образованной звеньями 1 и 2, если оба звена, вошедшие в кинематическую пару, совершают плоскопараллельное движение относительно плоскости OYZ.

Вариант 1 	Вариант 2
Вариант 3 	Вариант 4

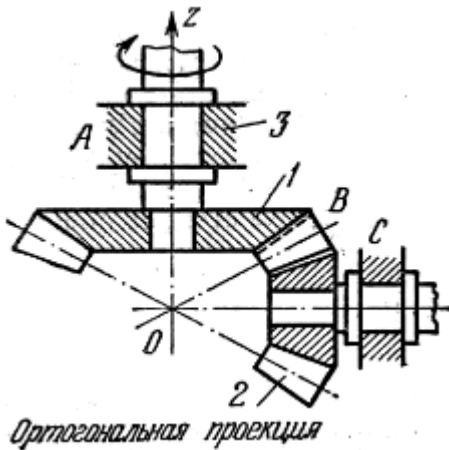
Задание 3

Определить семейство и степень подвижности торцевого кулачкового механизма.



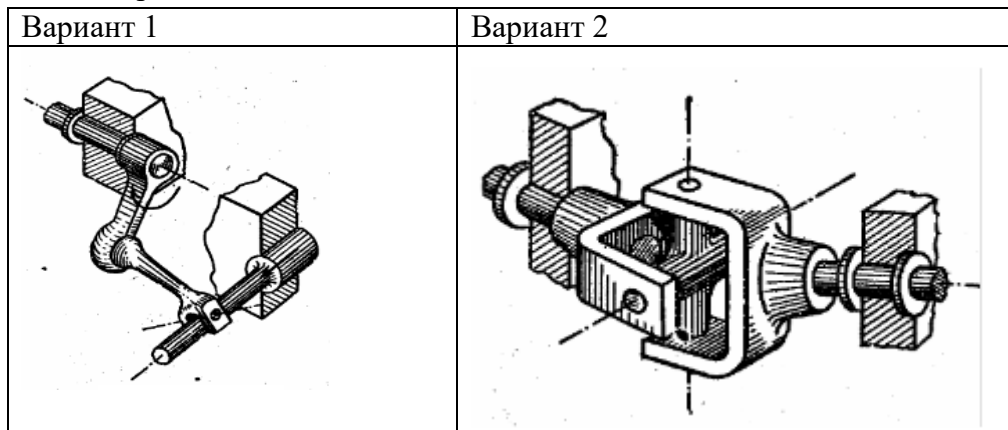
Задание 4

Определить семейство и степень подвижности механизма зубчатой передачи с коническими колесами.



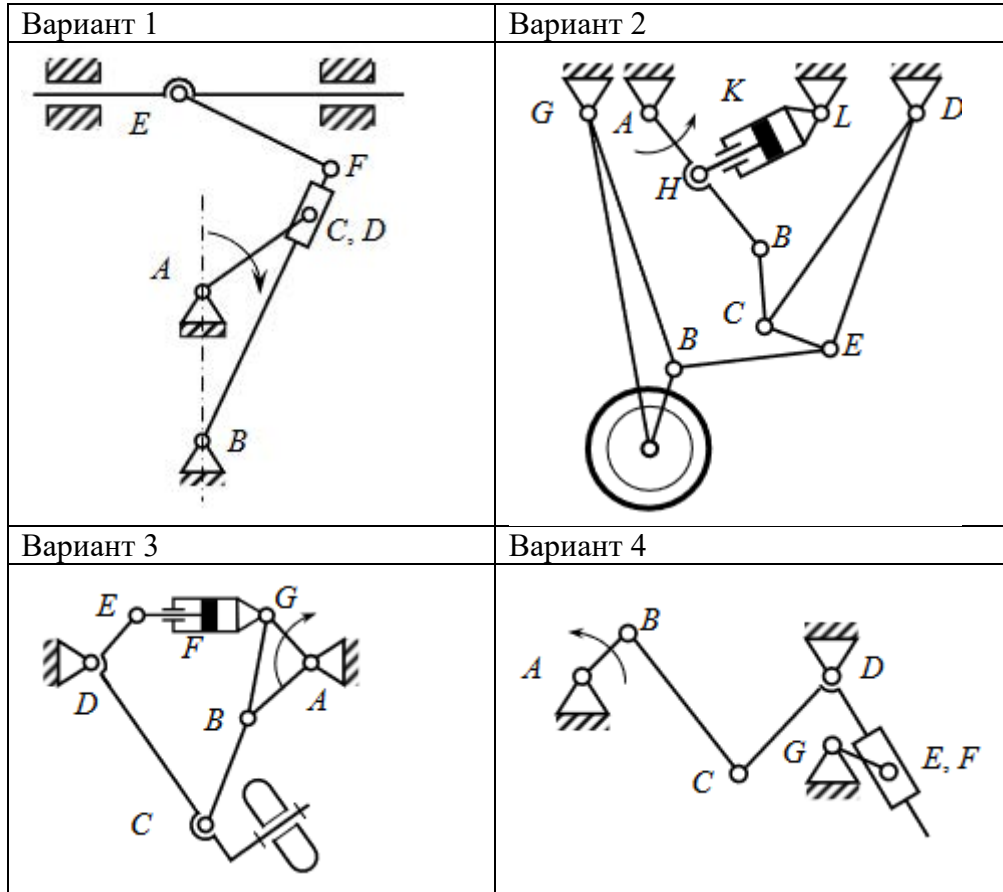
Задание 5

Составить кинематическую схему механизма. Подсчитать число звеньев и кинематических пар, его образующих. Определить семейство механизма и класс кинематических пар.



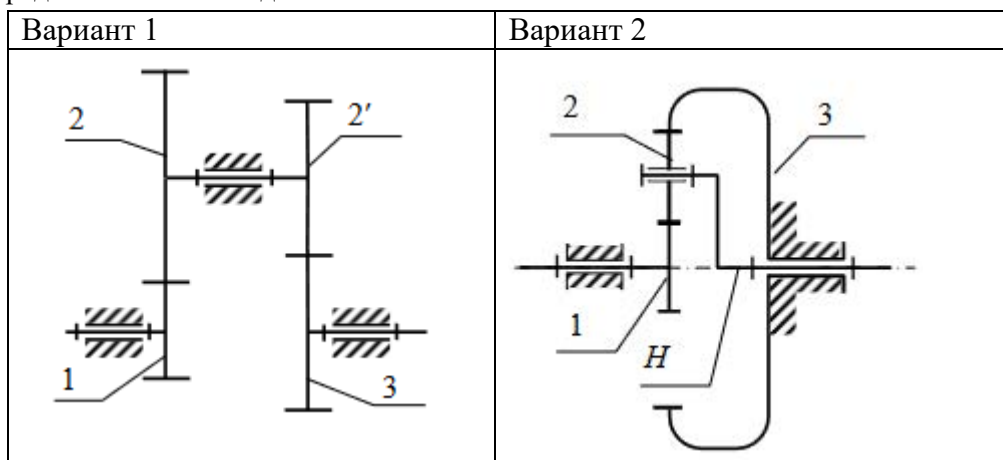
Задание 6

Определить степень подвижности механизма и найти его класс. При наличии звеньев, создающих пассивные связи или лишние степени свободы, их указать и не учитывать при подсчете степени подвижности механизма. Каждую кинематическую пару 4-го класса заменить одним звеном, входящим в две кинематические пары 5-го класса. Расчленить механизм на группы Ассура, написать формулу его строения и указать его класс. Ведущие звенья отмечены стрелками.



Задание 7

Определить степень подвижности механизмов.



Задание 8

Вычертить шатунные кривые, описываемые точками М, К, и L механизма шарнирного четырехзвенника. $l_{AB}=50$ мм, $l_{BC}=200$ мм, $l_{CD}=140$ мм, $h_1=80$ мм, $h_2=220$ мм, $l_{BM}=l_{MK}=l_{KL}=0,25 l_{BC}$.

Задание 9

Вычертить шатунные кривые, описываемые точками М и L муфты Ольдгейма. $l_{AD}=100$ мм, $l_{ML}=30$ мм.

Задание 10

Найти абсолютные значения скорости и ускорения точки В3 звена 3 синусного механизма. Известно: $\omega_1 = \text{const} = 10 \text{ сек}^{-1}$, $\varphi_1 = 45^\circ$, $l_{AB} = 530$ мм.

Задание 11

Определить передаточное отношение $i_{1,3}$ и расстояния $a_{1,2}$ и $a_{2,3}$ между осями колес зубчатой передачи, если зубья всех колес имеют модуль $m=10$ мм, а числа зубьев колес соответственно $z_1=20$, $z_2=30$, $z_3=40$.

Задание 12

Найти наибольшую величину уравновешивающего момента M_u . Полезная нагрузка постоянна по величине и направлению в течение всего цикла работы (сила $F=1$ кН) и приложена в точке D кривошипного механизма с качающимся ползуном. Известно: $l_{AB}=30$ мм, $l_{AC}=60$ мм, $l_{BD}=120$ мм.

Задание 13

Или и массы машины приведены к звену АВ. Момент движущих сил изменяется согласно графику $M_d(\varphi)$, момент сил сопротивления – согласно графику $M_c(\varphi)$, приведенный момент инерции $I_p = \text{const} = 0,314$ кгм². При $\varphi=0$ угловая скорость звена приведения $\omega=0$. Определить угловую скорость звена при его установившемся движении.

Задание 14

Спроектировать кулачковый механизм минимальных размеров по заданному закону движения толкателя при заданных ограничениях на величину угла передачи движения. Решение задач может быть аналитическим или графическим (по указанию преподавателя).

Задание 15

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.
- 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.

4 Типовые тестовые задания по дисциплине

Тестирование проводится по завершению изучения дисциплины. 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 регламентированным ответом (ТЗ дополнения); ТЗ свободного изложения (с развернутым ответом в

Структура тестовых материалов по дисциплине «Теория механизмов и машин»

Компетенция	Тема в соответствии с РПД (с соответствующим номером)	Содержательный элемент	Характеристика содержательного элемента	Количество тестовых заданий, типы ТЗ
ОПК-3: готовностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов ПК-9: способностью к участию в составе коллектива исполнителей в проведении исследования и моделирования	1.1. Механика машин, основные понятия и определения. Кинематические пары их классификация, условные изображения, кинематические цепи. Структура механизмов. Кинематическое исследование механизмов передач	1 Механика машин, основные понятия и определения. Кинематические пары их классификация, условные изображения, кинематические цепи	Знания	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		2 Определение кинематических пар, их условные изображения	Умения	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
		3 Исследование механизмов передач	Действие	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
	1.2 Задачи силового расчета механизмов. Силы, действующие на звенья механизма. Силы инерции звеньев плоских механизмов. Силы инерции звеньев плоских механизмов. Кинетостатический расчет плоских рычажных механизмов	1 Задачи силового расчета механизмов. Силы, действующие на звенья механизма. Силы инерции звеньев плоских механизмов.	Знание	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		2 Определение сил, действующие на звенья механизма.	Умения	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
		3 Кинетостатический расчет плоских рычажных механизмов	Действия	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ

транспортных и транспортно-технологических процессов и их элементов	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	1 Виды трения. Трение скольжения несмазанных тел. Трение в поступательной кинематической паре. Трение во вращательной кинематической паре. Трение в винтовой кинематической паре. Трение качения.	Знание	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		2 Определение вида трения	Умения	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
		3 Расчет трения в передачах	Действия	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
	2.2 Режимы движения механизмов. Механический коэффициент полезного действия. Приведенные силы и моменты. Рычаг Жуковского. Кинетическая энергия механизма	1 Режимы движения механизмов. Механический коэффициент полезного действия. Приведенные силы и моменты. Рычаг Жуковского. Кинетическая энергия механизма	Знание	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		2 Определение режимов движения механизмов	Умения	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
		3 Расчет кинетической энергии механизма	Действия	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
	2.3 Неравномерность движения механизмов и машин. Определение момента инерции маховика	1 Неравномерность движения механизмов и машин.	Знание	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		2 Определение момента инерции маховика	Действия	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
		3 Исследование неравномерность движения механизмов и машин.	Умения	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
	3.1 Задачи проектирования механизмов. Синтез трехзвенного центроидного механизма. Основные сведения из теории зацеплений. Эвольвента круга, геометрия эвольвентных профилей	1 Задачи проектирования механизмов. Синтез трехзвенного центроидного механизма. Основные сведения из теории зацеплений.	Знание	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		2 Проектирование механизмов.	Действия	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
		3 Определение геометрии эвольвентных профилей	Умения	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
	3.2 Геометрические элементы зубчатых колес. Проектирование эвольвентных профилей. Дуга зацепления и коэффициент перекрытия.	1 Геометрические элементы зубчатых колес.	Знание	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		2 Проектирование эвольвентных профилей.	Действия	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
		3 Формирование представление о	Умения	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ

	Коэффициент скольжения зубьев	коэффициенте перекрытия и коэффициента скольжения зубьев		
	3.3 Некоторые сведения по методам обработки эвольвентных профилей зубьев. Проектирование передач с косыми зубьями. Проектирование конической, винтовой, червячной передач	1 Обработки эвольвентных профилей зубьев	Знание	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		2 Проектирование передач с косыми зубьями и передач (конической, винтовой, червячной)	Действия	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
		3 Методика проектирования передач с косыми зубьями и передач (конической, винтовой, червячной)	Умения	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
	3.4 Проектирование зубчатых передач с подвижными и неподвижными осями. Синтез кулачковых механизмов	1 Синтез кулачковых механизмов	Знание	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		2 Проектирование зубчатых передач с подвижными и неподвижными осями.	Действия	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
		3 Методика проектирования зубчатых передач с подвижными и неподвижными осями.	Умения	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
			Итого	126 – ЗТЗ 126 – 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*

Предлагаемое количество заданий – 18.
Количество ОТЗ – 9 (50%), ЗТЗ – 9 (50%).
Предел длительности контроля – 40 минут.

1. Степень подвижности плоского механизма вычисляют по формуле...
 - а) Сомова-Малышева
 - б) Герца
 - в) Жуковского
 - г) Озола
 - д) Чебышева

2. Чем определяется порядок группы Ассура?
 - а) Числом звеньев в группе
 - б) Числом свободных поводков
 - в) Числом звеньев, не имеющих свободных поводков

- г) Числом кинематических пар
3. Чем определяется класс группы Ассура по классификации Л.В.Ассура?
- а) Числом звеньев в группе
 - б) Числом кинематических пар
 - в) Классом кинематических пар
 - г) Видом кинематической цепи
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. Чему равна степень подвижности 4-звенного плоского рычажного механизма?
- а) Степени подвижности группы Ассура
 - б) Степени подвижности начального механизма
 - в) Двум
 - г) Трем
6. Кориолисово ускорение учитывается при кинематическом анализе...
- а) зубчатого механизма
 - б) механизма шарнирного четырехзвенника
 - в) кулисного механизма
 - г) кривошипно-ползунного механизма
7. Какая кинематическая пара является низшей?
- а) Шар на плоскости
 - б) Вращательная
 - в) Цилиндр на плоскости
 - г) Поступательная
8. Степень подвижности планетарного зубчатого механизма равна
- а) $W=0$
 - б) $W=1$
 - в) $W>1$
 - г) $W<1$
9. Какая кинематическая пара является плоской? _____
10. Сколько неподвижных звеньев в 6-звенном механизме? _____
11. Чему равна степень подвижности группы Ассура? _____
12. Какая кинематическая пара относится к 1-му классу? _____

13. Сколько кинематических пар образуют двукратный шарнир? _____
14. Передаточное отношение многоступенчатой зубчатой передачи равно _____ передаточных отношений отдельных одноступенчатых передач, образующих ее.
15. Звено кривошипно-ползунного механизма, совершающее поступательное движение, называется _____
16. Звено плоского рычажного механизма, совершающее вращательное движение, называется _____
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
Собеседование	Собеседование проводится на практическом занятии по теме, изученной на лекции. Во время собеседования пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадами для практических занятий разрешено. Преподаватель на лекции, предшествующей занятию проведения контроля, доводит до обучающихся: тему и примерные вопросы
Конспект	Преподаватель не менее, чем за неделю до срока выполнения конспекта должен довести до сведения обучающихся тему конспекта и указать необходимую учебную литературу. Темы и перечень необходимой учебной литературы выложены в электронной информационно-образовательной среде КриЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет. Конспект должен быть выполнен в установленный преподавателем срок. Конспекты в назначенный срок сдаются на проверку
Решение практических задач	Выполнение разноуровневых заданий, предусмотренные рабочей программой дисциплины, проводятся во время практических занятий. Во время выполнения заданий пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадами для практических занятий приветствуется. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения контроля, доводит до обучающихся: тему, количество заданий и время выполнения заданий
Тестирование	Тестирование (итоговое) по дисциплине проводится во внеаудиторное время с применением компьютерных технологий. Во время проведения теста пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадами для практических занятий не разрешено. Полный комплект ФТЗ хранится в электронной информационно-образовательной среде КриЖТ ИрГУПС и обучающийся имеет возможность ознакомиться с демонстрационным вариантом ФТЗ
Зачет	Проведение промежуточной аттестации в форме зачета позволяет сформировать среднюю оценку по дисциплине по результатам текущего контроля для студентов очной формы обучения. 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.

Шкала и критерии оценивания компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета по результатам текущего контроля	
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»
Если оценка уровня сформированности компетенций обучающегося не соответствует критериям получения зачета, то обучающийся сдает зачет. Зачет проводится в форме собеседования по перечню теоретических вопросов, которые обучающиеся получают в начале семестра через электронную информационно-образовательную среду КриЖТ ИрГУПС (личный кабинет обучающегося).	

Задания, по которым проводятся контрольно-оценочные мероприятия, оформляются в соответствии с положением о формировании фонда оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной и государственной итоговой аттестации, не выставляются в электронную информационно-образовательную среду КриЖТ ИрГУПС, а хранятся на кафедре-разработчике ФОС на бумажном носителе в составе ФОС по дисциплине.