

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Иркутский государственный университет путей сообщения»
(ФГБОУ ВО ИрГУПС)

Забайкальский институт железнодорожного транспорта -
филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Иркутский государственный университет путей сообщения»
(ЗабИЖТ ИрГУПС)

УТВЕРЖДЕНА
приказом ректора
от «28» мая 2018 г. № 418-2

Б1.Б.1.27 Теория механизмов и машин
рабочая программа дисциплины

Специальность – 23.05.03 Подвижной состав железных дорог

Специализация – Электрический транспорт железных дорог

Квалификация выпускника – инженер путей сообщения

Форма обучения – заочная

Нормативный срок обучения – 6 лет

Кафедра разработчик программы – Научно-инженерные дисциплины

Общая трудоемкость в з.е. – 6

Часов по учебному плану – 216

Формы промежуточной аттестации на курсе:

экзамен 3, курсовая работа 3

Распределение часов дисциплины на курсе

Курс	3	Итого
Вид занятий	Часов по учебному плану	Часов по учебному плану
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий	26	26
– лекции	12	12
– практические (семинарские)	8	8
– лабораторные	6	6
Самостоятельная работа	172	172
Экзамен	18	18
Итого	216	216

ЧИТА

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО по специальности 23.05.03 Подвижной состав железных дорог, утвержденным Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.10.2016 г. № 1295

Программу составил:

к. т. н., доцент

Б.В. Капшунов

Рабочая программа рассмотрена и одобрена для использования в учебном процессе на заседании кафедры «Научно-инженерные дисциплины», протокол от «05» апреля 2018 г. № 9.

Зав. кафедрой, к.п.н., доцент

Л.В. Виноградова

СОГЛАСОВАНО

Кафедра «Подвижной состав железных дорог», протокол от «23» мая 2018 № 10.

Зав. кафедрой, к.т.н., доцент

Т.В. Иванова

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1 Цель освоения дисциплины	
1	развитие инженерного мышления с точки зрения структурного, кинематического, силового и динамического исследования различных машин и механизмов
1.2 Задачи освоения дисциплины	
1	научить выполнять структурное исследование механизмов
2	научить выполнять кинематическое исследование механизмов
3	научить выполнять силовое исследование механизмов
4	научить выполнять динамическое исследование механизмов
1.3 Цель воспитания и задачи воспитательной работы в рамках дисциплины	
Цель воспитания обучающихся – разностороннее развитие личности будущего конкурентоспособного специалиста с высшим образованием, обладающего высокой культурой, интеллигентностью, социальной активностью, качествами гражданина-патриота.	
Задачи воспитательной работы с обучающимися:	
– развитие мировоззрения и актуализация системы базовых ценностей личности;	
– приобщение обучающийсячества к общечеловеческим нормам морали, национальным устоям и академическим традициям;	
– воспитание уважения к закону, нормам коллективной жизни, развитие гражданской и социальной ответственности как важнейшей черты личности, проявляющейся в заботе о своей стране, сохранении человеческой цивилизации;	
– воспитание положительного отношения к труду, развитие потребности к творческому труду, воспитание социально значимой целеустремленности и ответственности в деловых отношениях;	
– обеспечение развития личности и ее социально-психологической поддержки, формирование личностных качеств, необходимых для эффективной профессиональной деятельности;	
– выявление и поддержка талантливых обучающихся, формирование организаторских навыков, творческого потенциала, вовлечение обучающихся в процессы саморазвития и самореализации	

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося	
1	Дисциплина Б1.Б.1.27 Теория механизмов и маши» относится к обязательной части Блока 1. Дисциплина Б1.Б.1.27 Теория механизмов и маши» основывается на знаниях обучающихся полученных при изучении дисциплин: Б1.Б.1.14 Химия, Б1.Б.1.10 Математика, Б1.Б.1.12 Теоретическая механика, Б1.Б.1.16 Термодинамика и теплопередача
2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее	
1	Б1.Б.1.26 Электрические машины
2	Б1.Б.1.29 Детали машин и основы конструирования
3	Б1.Б.1.37 Теория систем автоматического управления
4	Б1.Б.1.39 Основы электропривода технологических установок
5	Б1.Б.1.40 Основы механики подвижного состава
6	Б1.Б.1.40.01 Основы механики подвижного состава.1
7	Б1.Б.1.40.02 Основы механики подвижного состава.2
8	Б1.Б.02 Системы управления электроподвижным составом
9	Б1.Б.ДВ.03.01 Математическое моделирование электромеханических систем электроподвижного состава
10	Б1.Б.ДВ.03.02 Моделирование электромеханических цепей методами matlab
11	Б2.Б.05(Н) Производственная - научно-исследовательская работа
12	Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
13	ФТД.Б.02 Основы научных исследований

3 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
ОПК-1: способностью применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	
Минимальный уровень освоения компетенции	
Знать	методику структурного и кинематического анализа основных видов механизмов
Уметь	проводить структурный и кинематический анализ основных видов механизмов
Владеть	навыками по структурному и кинематическому анализу основных видов механизмов

Базовый уровень освоения компетенции	
Знать	методику структурного, кинематического и силового анализа основных видов механизмов
Уметь	проводить структурный, кинематический и силовой анализ основных видов механизмов
Владеть	навыками по структурному, кинематическому и силовому анализу основных видов механизмов
Высокий уровень освоения компетенции	
Знать	методику структурного, кинематического, силового и динамического анализа основных видов механизмов
Уметь	проводить структурный, кинематический, силовой и динамический анализ основных видов механизмов
Владеть	навыками по структурному, кинематическому, силовому и динамическому анализу основных видов механизмов

ОПК-13: владением основами расчета и проектирования элементов и устройств различных физических принципов действия	
Минимальный уровень освоения компетенции	
Знать	основные виды механизмов, классификацию, их функциональные возможности и область применения
Уметь	разделять механизм на структурные элементы
Владеть	навыками по структурному анализу основных видов механизмов
Базовый уровень освоения компетенции	
Знать	основные виды механизмов, классификацию, их функциональные возможности и область применения; методику анализа основных видов механизмов
Уметь	разделять механизм на структурные элементы, проводить кинематический и силовой анализ основных видов механизмов
Владеть	навыками по структурному, кинематическому и силовому анализу и синтезу основных видов механизмов
Высокий уровень освоения компетенции	
Знать	основные виды механизмов, классификацию, их функциональные возможности и область применения; методику анализа и синтеза основных видов механизмов
Уметь	разделять механизм на структурные элементы, проводить кинематический, силовой и динамический анализ и синтез основных видов механизмов
Владеть	навыками по структурному, кинематическому, силовому и динамическому анализу и синтезу основных видов механизмов

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Знать	
1	основные виды механизмов, классификацию, их функциональные возможности и область применения
2	методику структурного, кинематического, силового и динамического анализа механизмов
3	методику синтеза механизмов
Уметь	
1	проектировать и исследовать основные виды механизмов
Владеть	
1	обладать теоретическими и практическими навыками для проектирования и исследования основных видов механизмов

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ					
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Курс	Часы	Код компетенции	Учебная литература, ресурсы сети «Интернет»
1	Раздел 1. Основные сведения о механизмах и машинах				
1.1	Тема 1: Основные сведения. Цель и задачи курса. Машины и их классификация, механизм и его элементы. /Лек/	3	2	ОПК-1, ОПК-13	Л.1.1, Л.2.1, Л.1.2, Л.4.2, Э.1, Э.2, 6.3.3.1, 6.3.1.1
1.2	Тема 2: Элементы механизмов. Машина, механизм, звено механизма, кинематическая пара. /Пр/	3	2	ОПК-1, ОПК-13	Л.3.2, Э.1, Э.2, 6.3.3.1

1.3	Тема 3: Классификация механизмов. Классификация механизмов. Рычажные механизмы. Кулачковые механизмы. Зубчатые передачи. /Cр/	3	2	ОПК-1, ОПК-13	Л.1.1, Л.2.1, Л.1.2, Л.4.2, Э.1, Э.2, 6.3.3.1
1.4	Тема 3: Классификация механизмов. Фрикционные передачи. Храповые механизмы. Мальтийский механизм. /Cр/	3	2	ОПК-1, ОПК-13	Л.1.1, Л.2.1, Л.1.2, Л.4.2, Э.1, Э.2, 6.3.3.1
1.5	Тема 3: Классификация механизмов. Механизмы с гибкими звенями. Клиновые и винтовые механизмы. Механизмы с гидравлическими и пневматическими устройствами. /Cр/	3	2	ОПК-1, ОПК-13	Л.1.1, Л.2.1, Л.1.2, Л.4.1, Л.4.2, Э.1, Э.2, 6.3.3.1
1.6	Тема 3: Классификация механизмов. Виды механизмов /Cр/	3	4	ОПК-1, ОПК-13	Л.3.2, Л.4.2, Э.1, Э.2, 6.3.3.1
2	Раздел 2. Структура механизмов				
2.1	Тема 1: Классификация пар и цепей. Классификация кинематических пар. Классификация кинематических цепей. /Cр/	3	2	ОПК-1, ОПК-13	Л.1.1, Л.2.1, Л.1.2, Л.4.2, Э.1, Э.2, 6.3.3.1
2.2	Тема 2: Структурный синтез и анализ. Понятие о структурном синтезе и анализе. /Cр/	3	2	ОПК-1, ОПК-13	Л.1.1, Л.2.1, Л.1.2, Л.4.2, Э.1, Э.2, 6.3.3.1
2.3	Тема 2: Структурный синтез и анализ. Структурная классификация механизмов по Ассуру Л. В. Структурная формула плоского механизма. /Лек/	3	2	ОПК-1, ОПК-13	Л.1.1, Л.2.1, Л.1.2, Л.4.2, Э.1, Э.2, 6.3.3.1
2.4	Тема 2: Структурный синтез и анализ. Выделение групп Ассура заданного механизма. /Пр/	3	2	ОПК-1, ОПК-13	Л.3.2, Э.1, Э.2, 6.3.3.1
2.5	Тема 2: Структурный синтез и анализ. Замена высших кинематических пар низшими. /Cр/	3	4	ОПК-1, ОПК-13	Л.1.1, Л.2.1, Л.1.2, Л.4.2, Э.1, Э.2, 6.3.3.1
2.6	Тема 2: Структурный синтез и анализ. Построение структурной формулы заданного механизма. /Пр/	3	2	ОПК-1, ОПК-13	Л.3.2, Э.1, Э.2, 6.3.3.1
2.7	Тема 2: Структурный синтез и анализ. Структурный анализ плоских механизмов. /Лаб/	3	2	ОПК-1, ОПК-13	Л.3.1, Э.1, Э.2, 6.3.3.1
2.8	Тема 2: Структурный синтез и анализ. Курсовая работа (структурный анализ заданного механизма). Подготовка к выполнению структурного исследования механизма. /Cр/	3	5	ОПК-1, ОПК-13	Л.1.1, Л.2.1, Л.1.2, Л.4.1, Л.3.3, Л.4.4, Э.1, Э.2, 6.3.3.1
2.9	Тема 2: Структурный синтез и анализ. Курсовая работа (структурный анализ заданного механизма). Структурное исследование механизма. /Cр/	3	5	ОПК-1, ОПК-13	Л.1.1, Л.2.1, Л.1.2, Л.4.1, Л.3.3, Л.4.4, Э.1, Э.2, 6.3.3.1
3	Раздел 3. Кинематический анализ рычажных механизмов				
3.1	Тема 1: Основные сведения о кинематическом анализе.	3	4	ОПК-1, ОПК-13	Л.1.1, Л.2.1, Л.1.2, Л.4.2, Э.1,

	Задачи и методы кинематического анализа. Построение плана механизма. /Cр/				Э.2, 6.3.3.1
3.2	Тема 1: Основные сведения о кинематическом анализе. Задачи и методы кинематического анализа. Графический метод кинематического анализа (метод кинематических диаграмм). /Cр/	3	4	ОПК-1, ОПК-13	Л.1.1, Л.2.1, Л.1.2, Л.4.2, Э.1, Э.2, 6.3.3.1
3.3	Тема 2: Методы кинематического анализа. Графоаналитический метод кинематического анализа (метод планов). /Лек/	3	2	ОПК-1, ОПК-13	Л.1.1, Л.2.1, Л.1.2, Л.4.2, Э.1, Э.2, 6.3.3.1, 6.3.1.1
3.4	Тема 2: Методы кинематического анализа. Графоаналитический метод кинематического анализа (метод планов). Аналитический метод кинематического анализа. /Лек/	3	2	ОПК-1, ОПК-13	Л.1.1, Л.2.1, Л.1.2, Л.4.2, Э.1, Э.2, 6.3.3.1, 6.3.1.1
3.5	Тема 2: Методы кинематического анализа. Аналитический метод кинематического анализа (задачи). /Cр/	3	4	ОПК-1, ОПК-13	Л.1.1, Л.2.1, Л.1.2, Л.4.2, Э.1, Э.2, 6.3.3.1
3.6	Тема 2: Методы кинематического анализа. Аналитический метод кинематического анализа (методы и формулы). /Cр/	3	4	ОПК-1, ОПК-13	Л.1.1, Л.2.1, Л.1.2, Л.4.2, Э.1, Э.2, 6.3.3.1
3.7	Тема 3: Применение кинематического анализа. Кинематический анализ плоских механизмов. /Лаб/	3	2	ОПК-1, ОПК-13	Л.3.1, Э.1, Э.2, 6.3.3.1
3.8	Тема 3: Выполнение кинематического анализа. Курсовая работа (кинематический анализ заданного механизма). Построение плана скоростей. /Cр/	3	4	ОПК-1, ОПК-13	Л.1.1, Л.2.1, Л.1.2, Л.4.1, Л.3.3, Л.4.4, Э.1, Э.2, 6.3.3.1
3.9	Тема 3: Выполнение кинематического анализа. Курсовая работа (кинематический анализ заданного механизма). Проверка плана. /Cр/	3	4	ОПК-1, ОПК-13	Л.1.1, Л.2.1, Л.1.2, Л.4.1, Л.3.3, Л.4.4, Э.1, Э.2, 6.3.3.1
3.10	Тема 3: Выполнение кинематического анализа. Курсовая работа (кинематический анализ заданного механизма). Построение плана ускорений. /Cр/	3	4	ОПК-1, ОПК-13	Л.1.1, Л.2.1, Л.1.2, Л.4.1, Л.3.3, Л.4.4, Э.1, Э.2, 6.3.3.1
3.11	Тема 3: Выполнение кинематического анализа. Курсовая работа (кинематический анализ заданного механизма). Проверка плана. /Cр/	3	4	ОПК-1, ОПК-13	Л.1.1, Л.2.1, Л.1.2, Л.4.1, Л.3.3, Л.4.4, Э.1, Э.2, 6.3.3.1
3.12	Тема 3: Выполнение кинематического анализа. Курсовая работа (кинематический анализ	3	2	ОПК-1, ОПК-13	Л.1.1, Л.2.1, Л.1.2, Л.4.1, Л.3.3, Л.4.4, Э.1,

	заданного механизма). Проверка работы и устранение ошибок. /Cр/				Э.2, 6.3.3.1
4	Раздел 4. Кинетостатический анализ механизмов				
4.1	Тема 1: Силы, действующие на звенья механизма. Приведенные силы и моменты сил. Силы, действующие на звенья механизма. Условие статической определимости кинематической цепи. Приведенные силы и моменты сил. /Лек/	3	2	ОПК-1, ОПК-13	Л.1.1, Л.2.1, Л.1.2, Л.4.2, Э.1, Э.2, 6.3.3.1
4.2	Тема 1: Силы, действующие на звенья механизма. Приведенные силы и моменты сил. Рычаг Жуковского. Определение приведенных и уравновешивающих сил методом Жуковского. /Cр/	3	4	ОПК-1, ОПК-13	Л.1.1, Л.2.1, Л.1.2, Л.4.2, Э.1, Э.2, 6.3.3.1
4.3	Тема 2: Проведение силового анализа механизма. Кинетостатика механизма (основные сведения). /Cр/	3	3	ОПК-1, ОПК-13	Л.3.2, Л.4.2, Э.1, Э.2, 6.3.3.1
4.4	Тема 2: Проведение силового анализа механизма. Кинетостатика механизма (формулы и методы). /Cр/	3	3	ОПК-1, ОПК-13	Л.3.2, Л.4.2, Э.1, Э.2, 6.3.3.1
4.5	Тема 3: Учет сил трения при силовом анализе. Силовой анализ механизма с учетом сил трения. /Cр/	3	4	ОПК-1, ОПК-13	Л.1.1, Л.2.1, Л.1.2, Л.4.1, Л.4.2, Э.1, Э.2, 6.3.3.1
5	Раздел 5. Зубчатые передачи				
5.1	Тема 1: Основные сведения о зубчатых передачах. Классификация зубчатых передач. /Cр/	3	2	ОПК-1, ОПК-13	Л.1.1, Л.2.1, Л.1.2, Л.4.2, Э.1, Э.2, 6.3.3.1
5.2	Тема 2: Основные сведения об эвольвентном зубчатом зацеплении. Основной закон зубчатого зацепления. Свойства эвольвенты и эвольвентного зацепления. /Лек/	3	2	ОПК-1, ОПК-13	Л.1.1, Л.2.1, Л.1.2, Л.4.2, Э.1, Э.2, 6.3.3.1
5.3	Тема 1: Основные сведения о зубчатых передачах. Методы нарезания зубчатых колес. /Cр/	3	2	ОПК-1, ОПК-13	Л.1.1, Л.2.1, Л.1.2, Л.4.1, Л.4.2, Э.1, Э.2, 6.3.3.1
5.4	Тема 2: Основные сведения об эвольвентном зубчатом зацеплении. Геометрические параметры зацепления. Исходный производящий реечный контур. Расчет параметров зацепления. /Cр/	3	4	ОПК-1, ОПК-13	Л.1.1, Л.2.1, Л.1.2, Л.4.2, Э.1, Э.2, 6.3.3.1
5.5	Тема 3: Корректирование зубчатого зацепления. Определение геометрических размеров зубчатых колес, нарезанных со смещением исходного контура. Дуга зацепления. Коэффициент перекрытия. /Cр/	3	3	ОПК-1, ОПК-13	Л.1.1, Л.2.1, Л.1.2, Л.4.2, Э.1, Э.2, 6.3.3.1

5.6	Тема 3: Корректирование зубчатого зацепления. Дуга зацепления. Коэффициент перекрытия. /Cр/	3	3	ОПК-1, ОПК-13	Л.1.1, Л.2.1, Л.1.2, Л.4.2, Э.1, Э.2, 6.3.3.1
5.7	Тема 3: Корректирование зубчатого зацепления. Подрезание зубьев эвольвентного профиля. Определение минимального числа зубьев. Определение минимального коэффициента смещения. /Cр/	3	3	ОПК-1, ОПК-13	Л.1.1, Л.2.1, Л.1.2, Л.4.2, Э.1, Э.2, 6.3.3.1
5.8	Тема 3: Корректирование зубчатого зацепления. Определение минимального числа зубьев. Определение минимального коэффициента смещения. /Cр/	3	3	ОПК-1, ОПК-13	Л.1.1, Л.2.1, Л.1.2, Л.4.2, Э.1, Э.2, 6.3.3.1
5.9	Тема 2: Основные сведения об эвольвентном зубчатом зацеплении. Определение скорости скольжения. Определение удельного скольжения. /Cр/	3	4	ОПК-1, ОПК-13	Л.1.1, Л.2.1, Л.1.2, Л.4.1, Л.4.2, Э.1, Э.2, 6.3.3.1
5.10	Тема 1: Основные сведения о зубчатых передачах. Передаточное отношение зубчатого механизма с неподвижными осями зубчатых колес. Эпиклинические механизмы. /Cр/	3	4	ОПК-1, ОПК-13	Л.1.1, Л.2.1, Л.1.2, Л.4.2, Э.1, Э.2, 6.3.3.1
5.11	Тема 1: Основные сведения о зубчатых передачах. Эпиклинические механизмы. /Cр/	3	4	ОПК-1, ОПК-13	Л.1.1, Л.2.1, Л.1.2, Л.4.2, Э.1, Э.2, 6.3.3.1
5.12	Тема 2: Основные сведения об эвольвентном зубчатом зацеплении. Построение картины эвольвентного зацепления. /Пр/	3	2	ОПК-1, ОПК-13	Л.3.2, Э.1, Э.2, 6.3.3.1
5.13	Тема 2: Основные сведения об эвольвентном зубчатом зацеплении. Графическое исследование зубчатых передач. /Cр/	3	4	ОПК-1, ОПК-13	Л.1.1, Л.2.1, Л.1.2, Л.4.1, Л.4.2, Э.1, Э.2, 6.3.3.1
5.14	Тема 1: Основные сведения о зубчатых передачах. Червячные передачи. /Cр/	3	2	ОПК-1, ОПК-13	Л.1.1, Л.2.1, Л.1.2, Л.4.1, Э.1, Э.2, 6.3.3.1
5.15	Тема 2: Основные сведения об эвольвентном зубчатом зацеплении. Построение эвольвентных зубьев методом огибания (обката) и расчет параметров зацепления. /Лаб/	3	2	ОПК-1, ОПК-13	Л.3.1, Э.1, Э.2, 6.3.3.1
5.16	Тема 2: Основные сведения об эвольвентном зубчатом зацеплении. Курсовая работа (расчет параметров зубчатого зацепления). Подготовка к выполнению курсовой работы. /Cр/	3	2	ОПК-1, ОПК-13	Л.1.1, Л.2.1, Л.1.2, Л.4.1, Л.3.2, Л.4.3, Л.4.5, Э.1, Э.2, 6.3.3.1
5.17	Тема 2: Основные сведения об эвольвентном зубчатом зацеплении.	3	4	ОПК-1, ОПК-13	Л.1.1, Л.2.1, Л.1.2, Л.4.1,

	Курсовая работа (расчет параметров зубчатого зацепления). Расчет геометрических параметров. /Cр/				Л.3.2, Л.4.3, Л.4.5, Э.1, Э.2, 6.3.3.1
5.18	Тема 2: Основные сведения об эвольвентном зубчатом зацеплении. Курсовая работа (расчет параметров зубчатого зацепления). Проверка расчета. /Cр/	3	4	ОПК-1, ОПК-13	Л.1.1, Л.2.1, Л.1.2, Л.4.1, Л.3.2, Л.4.3, Л.4.5, Э.1, Э.2, 6.3.3.1
5.19	Тема 2: Основные сведения об эвольвентном зубчатом зацеплении. Курсовая работа (расчет параметров зубчатого зацепления). Расчет размеров для контроля. /Cр/	3	4	ОПК-1, ОПК-13	Л.1.1, Л.2.1, Л.1.2, Л.4.1, Л.3.2, Л.4.3, Л.4.5, Э.1, Э.2, 6.3.3.1
5.20	Тема 2: Основные сведения об эвольвентном зубчатом зацеплении. Курсовая работа (расчет параметров зубчатого зацепления). Проверка расчета. /Cр/	3	4	ОПК-1, ОПК-13	Л.1.1, Л.2.1, Л.1.2, Л.4.1, Л.3.2, Л.4.3, Л.4.5, Э.1, Э.2, 6.3.3.1
5.21	Тема 2: Основные сведения об эвольвентном зубчатом зацеплении. Курсовая работа (построение картины эвольвентного зацепления). Построение картины зацепления. /Cр/	3	6	ОПК-1, ОПК-13	Л.1.1, Л.2.1, Л.1.2, Л.4.1, Л.3.2, Л.4.3, Л.4.5, Э.1, Э.2, 6.3.3.1
5.22	Тема 2: Основные сведения об эвольвентном зубчатом зацеплении. Курсовая работа (построение картины эвольвентного зацепления). Проверка картины зацепления. /Cр/	3	4	ОПК-1, ОПК-13	Л.1.1, Л.2.1, Л.1.2, Л.4.1, Л.3.2, Л.4.3, Л.4.5, Э.1, Э.2, 6.3.3.1
5.23	Тема 2: Основные сведения об эвольвентном зубчатом зацеплении. Курсовая работа (построение картины эвольвентного зацепления). Простановка размеров и заполнения таблицы параметров. /Cр/	3	4	ОПК-1, ОПК-13	Л.1.1, Л.2.1, Л.1.2, Л.4.1, Л.3.2, Л.4.3, Л.4.5, Э.1, Э.2, 6.3.3.1
5.24	Тема 2: Основные сведения об эвольвентном зубчатом зацеплении. Курсовая работа (построение картины эвольвентного зацепления). Проверка размеров и заполнения таблицы параметров. /Cр/	3	4	ОПК-1, ОПК-13	Л.1.1, Л.2.1, Л.1.2, Л.4.1, Л.3.2, Л.4.3, Л.4.5, Э.1, Э.2, 6.3.3.1
6	Раздел 6. Динамический анализ механизмов				
6.1	Тема 1: Основные сведения о динамике механизмов. Режимы движения механизмов. Кинетическая энергия механизма. Приведенная масса и приведенный момент инерции масс механизма. /Cр/	3	4	ОПК-1, ОПК-13	Л.1.1, Л.2.1, Л.1.2, Л.4.2, Э.1, Э.2, 6.3.3.1
6.2	Тема 1: Основные сведения о динамике механизмов. Коэффициент полезного действия механизмов. /Cр/	3	2	ОПК-1, ОПК-13	Л.1.1, Л.2.1, Л.1.2, Л.4.1, Л.4.2, Э.1, Э.2, 6.3.3.1
6.3	Тема 2: Параметры движения звеньев	3	4	ОПК-1,	Л.1.1, Л.2.1,

	механизма. Основные формы уравнения движения. Определение угловой скорости звена приведения по уравнению в форме кинетической энергии. /Cр/			ОПК-13	Л.1.2, Л.4.2, Э.1, Э.2, 6.3.3.1
6.4	Тема 2: Параметры движения звеньев механизма. Средняя скорость и коэффициент неравномерности. Определение коэффициента неравномерности по диаграмме $T = f(J_{pr})$. /Cр/	3	3	ОПК-1, ОПК-13	Л.1.1, Л.2.1, Л.1.2, Л.4.1, Л.4.2, Э.1, Э.2, 6.3.3.1
6.5	Тема 2: Параметры движения звеньев механизма. Определение коэффициента неравномерности по диаграмме $T = f(J_{pr})$. /Cр/	3	3	ОПК-1, ОПК-13	Л.1.1, Л.2.1, Л.1.2, Л.4.1, Л.4.2, Э.1, Э.2, 6.3.3.1
6.6	Тема 2: Параметры движения звеньев механизма. Кинетическая энергия звеньев механизма. Приведенная масса и приведенный момент инерции. КПД. /Cр/	3	3	ОПК-1, ОПК-13	Л.3.2, Л.4.2, Э.1, Э.2, 6.3.3.1
6.7	Тема 2: Параметры движения звеньев механизма. Приведенная масса и приведенный момент инерции. КПД. /Cр/	3	3	ОПК-1, ОПК-13	Л.3.2, Л.4.2, Э.1, Э.2, 6.3.3.1
7.1	Форма промежуточной аттестации - экзамен	3	18	ОПК-1, ОПК-13	Л.1.1, Л.2.1, Л.1.2, Л.3.1, Л.3.2, Л.3.3, Л.3.2, Л.4.1, Л.4.2, Э.1, Э.2, 6.3.3.1, 6.3.1.1

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 данной дисциплине оформлен в виде приложения № 1 к рабочей программе дисциплины и размещен в электронной информационно-образовательной среде института, 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
Л1.1	Чмиль В.П.	<u>Теория механизмов и машин: учебно-методическое пособие</u> [Электронный ресурс]: http://e.lanbook.com/book/86022 (дата обращения: 01.06.2021)	Санкт-Петербург: Лань, 2016	100% online
Л1.2	Чмиль В.П.	<u>Теория механизмов и машин: учебное пособие</u> [Электронный ресурс]: http://e.lanbook.com/book/3183	Санкт-Петербург: Лань, 2012	100% online

		(дата обращения: 01.06.2021)		
6.1.2 Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
Л.2.1	Артоболевский И.И.	<u>Теория механизмов и машин: учебное пособие</u>	Москва: Альянс, 2010	50
6.1.3 Методические разработки				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания/ Личный кабинет обучающегося	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
Л.3.1	Капшунов В.В., Ильиных В.А.	Анализ и синтез механизмов: методические указания к лабораторным работам для обучающихся очной и заочной форм обучения по дисциплине «Теория машин и механизмов» всех инженерно-технических специальностей [Электронный ресурс]: http://lib.zab.megalink.ru/viewer.pl?book_id=20580.pdf (дата обращения: 01.06.2021)	Чита: ЗабИЖТ, 2016/ Личный кабинет обучающегося	14/100% online
Л.3.2	Капшунов В. В.	Практические работы по дисциплине «Теория механизмов и машин». Методические указания для выполнения практических работ [Электронный ресурс]: http://lib.zab.megalink.ru/viewer.pl?book_id=23280.pdf (дата обращения: 01.06.2021)	Чита: ЗабИЖТ, 2017/ Личный кабинет обучающегося	100% online
6.1.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания/ Личный кабинет обучающегося	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
Л.4.1	Капшунов В. В.	Темы для самостоятельного изучения: методические указания для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Теория механизмов и машин» для обучающихся и бакалавров инженерно- технических специальностей и направлений подготовки очной и заочной форм [Электронный ресурс]: http://lib.zab.megalink.ru/viewer.pl?book_id=23282.pdf (дата обращения: 01.06.2021)	Чита: ЗабИЖТ, 2017/ Личный кабинет обучающегося	100% online
Л.4.2	Капшунов В. В.	Теория механизмов и машин: методические указания по выполнению самостоятельной внедидиторной работы для обучающихся очной и заочной форм обучения [Электронный ресурс]: http://lib.zab.megalink.ru/viewer.pl?book_id=23268.pdf (дата обращения: 01.06.2021)	Чита: ЗабИЖТ, 2017/ Личный кабинет обучающегося	100% online
Л.4.3	Капшунов В.В., Ильиных В.А.	Синтез эвольвентного зубчатого зацепления: методические указания по выполнению курсовой работы для обучающихся очной и заочной форм обучения по дисциплине «Теория машин и механизмов» всех	Чита: ЗабИЖТ, 2016/ Личный кабинет обучающегося	15/100% online

		инженерно-технически специальностей [Электронный ресурс]: http://lib.zab.megalink.ru/viewer.pl?book_id=20577.pdf (дата обращения: 01.06.2021)		
Л.4.4	Капшунов В.В., Ильиных В.А.	Структурный и кинематический анализ плоских рычажных механизмов: методические указания по выполнению курсовой работы для обучающихся очной и заочной форм обучения по дисциплине «Теория машин и механизмов» всех инженерно-технически специальностей [Электронный ресурс]: http://lib.zab.megalink.ru/viewer.pl?book_id=20575.pdf (дата обращения: 01.06.2021)	Чита: ЗабИЖТ, 2016/ Личный кабинет обучающегося	14/100% online
Л.4.5	Капшунов В.В.	Синтез эвольвентного зубчатого зацепления: методические указания по выполнению курсовой работы по дисциплине «Теория механизмов и машин» для обучающихся очной и заочной форм обучения инженерно-технических специальностей [Электронный ресурс]: http://zabizht.ru:888/viewer.pl?book_id=24747.pdf (дата обращения: 01.06.2021)	Чита: ЗабИЖТ, 2018/ Личный кабинет обучающегося	2/100% online

6.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э.1 АСУ Библиотека ЗабИЖТ <http://zabizht.ru>

Э.2 ЭБС "Лань" <http://e.lanbook.com>

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

6.3.1 Перечень базового программного обеспечения

6.3.1.1	Microsoft Windows 7 Professional, лицензия № 49156201, государственный контракт от 03.10.2011 г. № 139/53-ОАЭ-11
6.3.1.2	Microsoft Office 2007 Standard, лицензия № 45777622, государственный контракт от 10.08.2009 г. № 64/17-ОА-09; Microsoft Office 2007 Standard, лицензия № 44718393, государственный контракт от 18.10.2008 г. № 29/32А-08

6.3.2 Перечень специализированного программного обеспечения

6.3.2.1 Не предусмотрены

6.3.3 Перечень информационных справочных систем

6.3.3.1 Информационно-справочная система «Гарант».

6.4. Правовые и нормативные документы

6.4.1 Не предусмотрены

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

1.	Учебный и лабораторный корпуса ЗабИЖТ ИрГУПС находятся по адресу: 672040, Забайкальский край, город Чита, улица Магистральная, дом 11
2.	Учебная аудитория 401 для проведения занятий семинарского типа, лабораторных работ, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации., укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения (мультимедиапроектор, экран, ноутбук (переносной)), служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты), обеспечивающие тематические иллюстрации содержания дисциплины
3.	Учебная аудитория 403 для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью

	и техническими средствами обучения (мультимедиапроектор, экран, ноутбук (переносной)), служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты), обеспечивающие тематические иллюстрации содержания дисциплины
4.	Учебная аудитория 419а для проведения занятий семинарского типа, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Укомплектованная специализированной мебелью, мультимедиапроектор, экран, компьютеры с подключением к сети Интернет, обеспечивающие доступ в электронную информационно-образовательную среду ЗабИЖТ ИрГУПС. Для проведения занятий семинарского типа имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты), обеспечивающие тематические иллюстрации содержания дисциплины
5.	Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены специализированной мебелью и компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду ЗабИЖТ ИрГУПС. Помещения для самостоятельной работы обучающихся: - читальный зал; - 1.10, 2.17
6.	Помещение 3.25 для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Оснащенность: компьютеры, ручной слесарный инструмент, электротехнический инструмент, принадлежности для пайки, мебель, учебно-наглядные пособия

8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебной деятельности	Организация учебной деятельности обучающегося
Лекция	<p>Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки. Обобщения; помечать 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: механизм, машина, кинематическая пара</p>
Практическое занятие	<p>Углубление и закрепление теоретических знаний и их проверка проходят во время практических занятий. Они проводятся после изучения больших по содержанию тем и разделов. Базируясь на полученных знаниях, навыках и умениях, — метод практических работ обеспечивает углубление, закрепление и конкретизацию приобретенных знаний. Формирует способы научного анализа теоретических положений, укрепляет связь теории и практики в учебном процессе и жизни. Он вооружает обучающегося комплексными, интегрированными навыками и умениями, необходимыми в производственной деятельности.</p> <p>Практические работы носят характер учебно-тренировочных. При их выполнении можно пользоваться справочным материалом.</p> <p>Данные работы носят как репродуктивный, так и поисковый характер.</p> <p>Формы работы фронтальная и индивидуальная.</p> <p>Проведение практических работ включает в себя ряд этапов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. постановка темы занятия и определение цели работы; 2. определение порядка проведения практической работы и отдельных ее этапов; 3. непосредственное выполнение практической работы обучающимся и контроль преподавателя за ходом работы; 4. подведение итогов и формулирование основных выводов. <p>Деятельность обучающегося состоит из следующих компонентов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. работа с лекционным материалом и учебной литературой на стадии подготовки к практической работе; 2. участие в учебном задании; 3. анализ выполненной работы. <p>В конце занятия преподаватель оценивает работу обучающегося</p>
Лабораторная работа	Вид учебного занятия, направленный на углубление и закрепление знаний, практических навыков, овладение современной методикой и техникой эксперимента в соответствии с квалификационной характеристикой специалиста; состоит из

	<p>экспериментально-практической, расчетно-аналитической частей и контрольных мероприятий.</p> <p>Лабораторные работы являются неотъемлемой частью изучения дисциплины, определяемой учебным планом, относятся к средствам, обеспечивающим решение следующих основных задач:</p> <ul style="list-style-type: none"> - приобретение навыков исследования процессов, явлений и объектов, изучаемых в рамках данной дисциплины; - закрепление, развитие и детализация теоретических знаний, полученных на лекциях; - получение новой информации по изучаемой дисциплине; - приобретение навыков самостоятельной работы с лабораторным оборудованием и приборами
Самостоятельная работа	<p>Самостоятельная работа приводит обучающегося к получению нового знания, упорядочению и углублению имеющихся знаний, формированию у него профессиональных навыков и умений.</p> <p>Самостоятельная работа выполняет ряд функций:</p> <ul style="list-style-type: none"> – развивающую; – информационно-обучающую; – ориентирующую и стимулирующую; – воспитывающую; – исследовательскую. <p>Обучающимся рекомендуется с самого начала освоения курса работать с литературой и предлагаемыми заданиями в форме подготовки к очередному аудиторному занятию. При этом актуализируются имеющиеся знания, а также создается база для усвоения нового материала, возникают вопросы, ответы на которые обучающийся получает в аудитории.</p> <p>Можно отметить, что некоторые задания для самостоятельной работы по курсу имеют определенную специфику. При освоении курса обучающийся может пользоваться библиотекой вуза, которая в полной мере обеспечена соответствующей литературой.</p> <p>Значительную помощь в подготовке к очередному занятию может оказать имеющийся в учебно-методическом комплексе краткий конспект лекций. Он же может использоваться и для закрепления полученного в аудитории материала.</p> <p>Методические рекомендации по работе с литературой</p> <p>Всю литературу можно разделить на учебники и учебные пособия, оригинальные научные монографические источники, научные публикации в периодической печати. Из них можно выделить литературу основную (рекомендуемую), дополнительную и литературу для углубленного изучения дисциплины.</p> <p>Изучение дисциплины следует начинать с учебника, поскольку учебник – это книга, в которой изложены основы научных знаний по определенному предмету в соответствии с целями и задачами обучения, установленными программой. При работе с литературой следует учитывать, что имеются различные виды чтения, и каждый из них используется на определенных этапах освоения материала. Предварительное чтение направлено на выявление в тексте незнакомых терминов и поиск их значения в справочной литературе. В частности, при чтении указанной литературы необходимо подробнейшим образом анализировать понятия.</p> <p>Сквозное чтение предполагает прочтение материала от начала до конца. Сквозное чтение литературы из приведенного списка дает возможность обучающемуся сформировать свод основных понятий из изучаемой области и свободно владеть ими.</p> <p>Выборочное – наоборот, имеет целью поиск и отбор материала. В рамках данного курса выборочное чтение, как способ освоения содержания курса, должно использоваться при подготовке к практическим занятиям по соответствующим разделам.</p> <p>Аналитическое чтение – это критический разбор текста с последующим его конспектированием. Освоение указанных понятий будет наиболее эффективным в том случае, если при чтении текстов обучающийся будет задавать к этим текстам вопросы. Часть из этих вопросов сформулирована в приведенном в ФОС перечне вопросов для собеседования. Перечень этих вопросов ограничен, поэтому важно не только содержание вопросов, но сам принцип освоения литературы с помощью вопросов к текстам. Целью изучающего чтения является глубокое и всестороннее понимание учебной информации.</p> <p>Есть несколько приемов изучающего чтения:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Чтение по алгоритму предполагает разбиение информации на блоки: название; автор; источник; основная идея текста; фактический материал; анализ текста путем

сопоставления имеющихся точек зрения по рассматриваемым вопросам; новизна.

2. Прием постановки вопросов к тексту имеет следующий алгоритм:

- медленно прочитать текст, стараясь понять смысл изложенного;
- выделить ключевые слова в тексте;
- постараться понять основные идеи, подтекст и общий замысел автора.

3. Прием тезирования заключается в формулировании тезисов в виде положений, утверждений, выводов. К этому можно добавить и иные приемы: прием реферирования, прием комментирования. Важной составляющей любого солидного научного издания является список литературы, на которую ссылается автор. При возникновении интереса к какой-то обсуждаемой в тексте проблеме всегда есть возможность обратиться к списку относящейся к ней литературы. В этом случае вся проблема как бы разбивается на составляющие части, каждая из которых может изучаться отдельно от других. При этом важно не терять из вида общий контекст и не погружаться чрезмерно в детали, потому что таким образом можно не увидеть главного

Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины, размещен в электронной информационно-образовательной среде ЗабИЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет

Лист регистрации дополнений и изменений рабочей программы дисциплины

№ п/п	Часть текста, подлежащего изменению в документе			Общее количество страниц		Основание для внесения изменения, № документа	Дата
	№ раздела	№ пункта	№ подпункта	до внесения изменений	после внесения изменений		
1	6	6.1	6.1.1	16	16	Приказ ректора от 28.05.2018 № 418-2	28.05.2018
2	6	6.1	6.1.2	16	16	Приказ ректора от 28.05.2018 № 418-2	28.05.2018
3	6	6.3	6.3.1	16	16	Приказ ректора от 28.05.2018 № 418-2	28.05.2018
4	6	6.1	6.1.1	16	16	Приказ ректора от 31.05.2019 № 378-1	31.05.2019
5	6	6.1	6.1.2	16	16	Приказ ректора от 31.05.2019 № 378-1	31.05.2019
6	6	6.3	6.3.1	16	16	Приказ ректора от 31.05.2019 № 378-1	31.05.2019
7	6	6.3	6.3.3	16	16	Приказ ректора от 31.05.2019 № 378-1	31.05.2019
8	6	6.1	6.1.1	16	16	Приказ ректора от 08.05.2020 № 267-1	08.05.2020
9	6	6.1	6.1.2	16	16	Приказ ректора от 08.05.2020 № 267-1	08.05.2020
10	6	6.3	6.3.3	16	16	Приказ ректора от 08.05.2020 № 267-1	08.05.2020
11	1	1.3		16	16	Приказ ректора от 07.06.2021 № 79	07.06.2021
12	6	6.1	6.1.1	16	16	Приказ ректора от 07.06.2021 № 79	07.06.2021
13	6	6.1	6.1.2	16	16	Приказ ректора от 07.06.2021 № 79	07.06.2021
14	6	6.3	6.3.3	16	16	Приказ ректора от 07.06.2021 № 79	07.06.2021
15	7			16	16	Приказ ректора от 07.06.2021 № 79	07.06.2021

**Приложение 1 к рабочей программе по дисциплине
Б1.Б.1.27 «Теория механизмов и машин»
(заочная форма)**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения текущего контроля успеваемости
и промежуточной аттестации по дисциплине**

Б1.Б.1.27 «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-1: способность применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;

ОПК-13: владением основами расчета и проектирования элементов и устройств различных физических принципов действия.

**Таблица траекторий формирования у обучающихся компетенций ОПК-1, ОПК-13
при освоении образовательной программы**

Код компетенции	Наименование компетенции	Индекс и наименование дисциплин (модулей)/ практик, участвующих в формировании компетенции	Семестр изучения дисциплины	Этапы формирования компетенции
ОПК-1	способность применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Б1.Б.1.10 Математика	1,2	1,2
		Б1.Б.1.12 Теоретическая механика	2	2
		Б1.Б.1.14 Химия	1	1
		Б1.Б.1.16 Термодинамика и теплопередача	2	2
		Б1.Б.1.18 Электротехника и электроника	3	3
		Б1.Б.1.27 Теория механизмов и машин	3	3
		Б1.Б.1.37 Теория систем автоматического управления	6	6
		Б1.В.ДВ.03.01 Математическое моделирование электромеханических систем электроподвижного состава	5	5
		Б1.В.ДВ.03.02 Моделирование электромеханических цепей методами matlab	5	5
		Б2.Б.05(Н) Производственная - научно-исследовательская работа	5,6	5,6
ОПК-13	владением основами расчета и проектирования элементов и устройств различных физических принципов действия	Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	6	6
		ФТД.В.02 Основы научных исследований	4	2
		Б1.Б.1.26 Электрические машины	3,4	1,2
		Б1.Б.1.27 Теория механизмов и машин	3	1
		Б1.Б.1.29 Детали машин и основы конструирования	3,4	1,2
		Б1.Б.1.39 Основы электропривода технологических установок	4	2
		Б1.Б.1.40 Основы механики подвижного состава	4	2
		Б1.Б.1.40.01 Основы механики подвижного состава.1	4	2
		Б1.Б.1.40.02 Основы механики подвижного состава.2	4	2
		Б1.В.02 Системы управления электроподвижным составом	5	3

**Таблица соответствия уровней освоения компетенций ОПК-1, ОПК-13
планируемым результатам обучения**

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименование разделов дисциплины	Уровни освоения компетенций	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции)
ОПК-1	способность применять методы	Раздел 1. Основные	Минимальный уровень	Знать методику структурного и кинематического анализа

	математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	сведения о механизмах и машинах Раздел 2. Структура механизмов Раздел 3. Кинематический анализ рычажных механизмов Раздел 4. Кинетостатический анализ механизмов Раздел 5. Зубчатые передачи Раздел 6. Динамический анализ механизмов		основных видов механизмов Уметь проводить структурный и кинематический анализ основных видов механизмов Владеть навыками по структурному и кинематическому анализу основных видов механизмов Знать методику структурного, кинематического и силового анализа основных видов механизмов Уметь проводить структурный, кинематический и силовой анализ основных видов механизмов Владеть навыками по структурному, кинематическому и силовому анализу основных видов механизмов Знать методику структурного, кинематического, силового и динамического анализа основных видов механизмов Уметь проводить структурный, кинематический, силовой и динамический анализ основных видов механизмов Владеть навыками по структурному, кинематическому, силовому и динамическому анализу основных видов механизмов
ОПК-13	владением основами расчета и проектирования элементов и устройств различных физических принципов действия	Раздел 1. Основные сведения о механизмах и машинах	Минимальный уровень	Знать основные виды механизмов, классификацию, их функциональные возможности и область применения Уметь разделять механизм на структурные элементы Владеть навыками по структурному анализу основных видов механизмов
		Раздел 2. Структура механизмов		Знать основные виды механизмов, классификацию, их функциональные возможности и область применения; методику анализа основных видов механизмов
		Раздел 3. Кинематический анализ рычажных механизмов		Уметь разделять механизм на структурные элементы, проводить кинематический и силовой анализ основных видов механизмов
		Раздел 4. Кинетостатический анализ механизмов	Базовый уровень	Владеть навыками по структурному, кинематическому и силовому анализу и синтезу основных видов механизмов
		Раздел 5. Зубчатые передачи		Знать основные виды механизмов, классификацию, их функциональные возможности и область применения; методику анализа и синтеза основных видов механизмов
		Раздел 6. Динамический анализ механизмов		Уметь разделять механизм на

				структурные элементы, проводить кинематический, силовой и динамический анализ и синтез основных видов механизмов
				Владеть навыками по структурному, кинематическому, силовому и динамическому анализу и синтезу основных видов механизмов

**Программа контрольно-оценочных мероприятий
за период изучения дисциплины**

№	Курс	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (понятия, тема / раздел дисциплины, компетенция, и т.д.)	Наименование оценочного средства (форма проведения)	
3 курс					
1	3	Текущий контроль	Раздел 1. Основные сведения о механизмах и машинах	ОПК-1 ОПК-13	Собеседование (устно)
2	3	Текущий контроль	Раздел 2. Структура механизмов	ОПК-1 ОПК-13	Собеседование (устно)
3	3	Текущий контроль	Раздел 2. Структура механизмов	ОПК-1 ОПК-13	Защита лабораторной работы (устно)
4	3	Текущий контроль	Раздел 3. Кинематический анализ рычажных механизмов	ОПК-1 ОПК-13	Собеседование (устно)
5	3	Текущий контроль	Раздел 3. Кинематический анализ рычажных механизмов	ОПК-1 ОПК-13	Защита лабораторной работы (устно))
6	3	Текущий контроль	Раздел 4. Кинетостатический анализ механизмов	ОПК-1 ОПК-13	Собеседование (устно)
7	3	Текущий контроль	Раздел 5. Зубчатые передачи	ОПК-1 ОПК-13	Собеседование (устно)
8	3	Текущий контроль	Раздел 5. Зубчатые передачи	ОПК-1 ОПК-13	Защита лабораторной работы (устно)
9	3	Текущий контроль	Раздел 6. Динамический анализ механизмов	ОПК-1 ОПК-13	Собеседование (устно)
10	3	Текущий контроль	Раздел 2. Структура механизмов Раздел 3. Кинематический анализ рычажных механизмов Раздел 5. Зубчатые передачи	ОПК-1 ОПК-13	Защита курсовой работы (устно)
11	3	Промежуточная аттестация – экзамен	Раздел 1. Основные сведения о механизмах и машинах Раздел 2. Структура механизмов Раздел 3. Кинематический анализ рычажных механизмов Раздел 4. Кинетостатический анализ механизмов Раздел 5. Зубчатые передачи Раздел 6. Динамический анализ механизмов	ОПК-1 ОПК-13	Собеседование (устно), тест (компьютерные технологии)

2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Контроль качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся проводятся в целях установления соответствия

достижений обучающихся поэтапным требованиям образовательной программы к результатам обучения и формирования компетенций.

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

Для оценивания результатов обучения используется четырехбалльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

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

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Курсовая работа (КР)	<p>Конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.</p> <p>Может быть использовано для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся в предметной или межпредметной областях</p>	Типовое задание на курсовую работу
2	Собеседование	<p>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.</p> <p>Может быть использовано для оценки знаний обучающихся</p>	Типовые вопросы на собеседование
3	Защита лабораторной работы	<p>Средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной задачи, самостоятельно применять стандартные методы решения поставленной задачи с использованием имеющейся лабораторной базы, проводить анализ полученного результата работы.</p> <p>Может быть использовано для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся</p>	Типовые контрольные задания для защиты лабораторных работ
4	Тест	<p>Система стандартизованных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.</p> <p>Тесты формируются из фонда тестовых заданий по дисциплине.</p> <p>Тест (педагогический тест) – это система заданий – тестовых заданий возрастающей трудности, специфической формы, позволяющая эффективно измерить уровень знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся.</p> <p>Тестовое задание (ТЗ) – варьирующаяся по элементам содержания и по трудности единица контрольного материала, минимальная составляющая единица сложного (составного) педагогического теста, по</p>	Фонд тестовых заданий

		<p>которой испытуемый в ходе выполнения теста совершает отдельное действие.</p> <p>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. ФТЗ по дисциплине должен содержать не менее 100 тестовых заданий на одну зачетную единицу дисциплины (без учета зачетных единиц, отводимых на промежуточную аттестацию в форме экзамена) и все типы тестовых заданий.</p> <p>ФТЗ по типу тестовых заданий содержит следующие типы вопросов на одну зачетную единицу:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Тип вопроса</th><th>Описание</th><th>Минимальное количество</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td><td>тестовое задание закрытой формы (ТЗ с выбором одного или нескольких правильных ответов)</td><td>85</td></tr> <tr> <td>B</td><td>тестовое задание открытой формы (с конструируемым ответом: ТЗ с кратким регламентируемым ответом (ТЗ дополнения); ТЗ свободного изложения (с развернутым ответом в произвольной форме))</td><td>5</td></tr> <tr> <td>C</td><td>тестовое задание на установление соответствия</td><td>5</td></tr> <tr> <td>D</td><td>тестовое задание на установление правильной последовательности</td><td>5</td></tr> <tr> <td align="right" colspan="2">Итого</td><td>100</td></tr> </tbody> </table> <p>Тестирование может быть использовано в качестве текущего контроля обучающихся (по окончании изучения раздела дисциплины, защиты лабораторной работы и т.д.), промежуточной аттестации или допуска к ней (по окончанию изучения дисциплины), или в течение года по завершению изучения дисциплины (контроль/проверка остаточных знаний). Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся.</p>	Тип вопроса	Описание	Минимальное количество	A	тестовое задание закрытой формы (ТЗ с выбором одного или нескольких правильных ответов)	85	B	тестовое задание открытой формы (с конструируемым ответом: ТЗ с кратким регламентируемым ответом (ТЗ дополнения); ТЗ свободного изложения (с развернутым ответом в произвольной форме))	5	C	тестовое задание на установление соответствия	5	D	тестовое задание на установление правильной последовательности	5	Итого		100	
Тип вопроса	Описание	Минимальное количество																			
A	тестовое задание закрытой формы (ТЗ с выбором одного или нескольких правильных ответов)	85																			
B	тестовое задание открытой формы (с конструируемым ответом: ТЗ с кратким регламентируемым ответом (ТЗ дополнения); ТЗ свободного изложения (с развернутым ответом в произвольной форме))	5																			
C	тестовое задание на установление соответствия	5																			
D	тестовое задание на установление правильной последовательности	5																			
Итого		100																			
5	Экзамен	<p>Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося по дисциплине.</p> <p>Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся</p>	<p>Перечень теоретических вопросов и практических заданий (билетов) к экзамену</p>																		

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

Шкала оценивания	Критерии оценивания	Уровень освоения компетенций
«отлично»	Обучающийся правильно ответил на теоретические	Высокий

	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	
«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»	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

Собеседование

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	В ответе обучающегося отражены основные концепции и теории по данному вопросу, проведен их критический анализ и сопоставление, описанные теоретические положения иллюстрируются практическими примерами и экспериментальными данными. Обучающимся формулируется и обосновывается собственная точка зрения на заявленные проблемы, материал излагается профессиональным языком с использованием соответствующей системы понятий и терминов
«хорошо»	В ответе обучающегося описываются и сравниваются основные современные концепции и теории по данному вопросу, описанные теоретические положения иллюстрируются практическими примерами, обучающимся формулируется собственная точка зрения на заявленные проблемы, однако он испытывает затруднения в ее аргументации. Материал излагается профессиональным языком с использованием соответствующей системы понятий и терминов
«удовлетворительно»	В ответе обучающегося отражены лишь некоторые современные концепции и теории по данному вопросу, анализ и сопоставление этих теорий не проводится. Обучающийся испытывает значительные затруднения при иллюстрации теоретических положений практическими примерами. У обучающегося отсутствует собственная точка зрения на заявленные проблемы. Материал излагается профессиональным языком с использованием соответствующей системы понятий и терминов
«неудовлетворительно»	Ответ обучающегося не отражает современные концепции и теории по данному вопросу. Обучающийся не может привести практических примеров. Материал излагается «житейским» языком, не используются понятия и термины соответствующей научной области. Ответ отражает систему «житейских» представлений обучающегося на заявленную проблему, обучающийся не может назвать ни одной научной

	теории, не дает определения базовым понятиям
--	--

Защита лабораторной работы

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	<p>Лабораторная работа выполнена в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний.</p> <p>Лабораторная работа выполнена обучающимся в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающийся работал полностью самостоятельно; показал необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки. Работа (отчет) оформлена аккуратно, в наиболее оптимальной для фиксации результатов форме</p>
«хорошо»	<p>Лабораторная работа выполнена в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет с небольшими недочетами.</p> <p>Лабораторная работа выполнена обучающимся в полном объеме и самостоятельно. Допущены отклонения от необходимой последовательности выполнения, не влияющие на правильность конечного результата. Работа показывает знание обучающимся основного теоретического материала и овладение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения работы. Допущены неточности и небрежность в оформлении результатов работы (отчета)</p>
«удовлетворительно»	<p>Лабораторная работа выполнена с задержкой, письменный отчет с недочетами.</p> <p>Лабораторная работа выполняется и оформляется обучающимся при посторонней помощи. На выполнение работы затрачивается много времени. Обучающийся показывает знания теоретического материала, но испытывает затруднение при самостоятельной работе с источниками знаний или приборами</p>
«неудовлетворительно»	<p>Лабораторная работа не выполнена, письменный отчет не представлен.</p> <p>Результаты, полученные обучающимся не позволяют сделать правильных выводов и полностью расходятся с поставленной целью. Показывается плохое знание теоретического материала и отсутствие необходимых умений.</p> <p>Лабораторная работа не выполнена, у учащегося отсутствуют необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки</p>

Курсовая работа

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	<p>Курсовая работа выполнена в полном объеме; материал в пояснительной записке изложен последовательно, четко и понятно, записка оформлена в соответствии с методическим рекомендациями; графическая часть выполнена без ошибок, на высоком качественном уровне (желательно с применением конструкторской системы автоматизированного проектирования, например, системы «Компас»); на защите студент продемонстрировал полное усвоение теоретических и практических методик, применяемых при выполнении курсовой работы</p>
«хорошо»	<p>Курсовая работа выполнена в полном объеме; материал в пояснительной записке изложен последовательно, четко и понятно, записка оформлена в соответствии с методическим рекомендациями, однако допущены незначительные ошибки в расчетах либо в оформлении; графическая часть выполнена без ошибок или с незначительными ошибками; на защите студент продемонстрировал полное усвоение теоретических и практических методик, применяемых при выполнении курсовой работы</p>
«удовлетворительно»	<p>Курсовая работа выполнена в полном объеме; материал в пояснительной записке изложен последовательно, записка оформлена в соответствии с методическими рекомендациями, допущены незначительные ошибки в расчетах либо в оформлении; графическая часть выполнена вручную, без ошибок или с незначительными ошибками; на защите студент продемонстрировал усвоение теоретических и практических методик, применяемых при выполнении курсовой работы, однако возможны незначительные ошибки при ответах на вопросы</p>
«неудовлетворительно»	<p>Курсовая работа выполнена не в полном объеме, совсем не выполнена или выполнена не по заданному варианту; записка оформлена не в соответствии с</p>

	методическим рекомендациями, допущены значительные ошибки в расчетах либо параметры, полученные расчетом, значительно отличаются от таких же параметров в графической части; графическая часть выполнена некачественно или с большими ошибками; на защите студент не смог пояснить, какие теоретические и практические методики применяются при выполнении курсовой работы, либо отвечал на вопросы со значительными ошибками либо не смог ответить на вопросы
--	--

Тест – промежуточная аттестация в форме экзамена:

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	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»	Обучающийся верно ответил на 69 % и менее тестовых заданий при прохождении тестирования

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

3.1 Типовые задания курсовых работ

Задания на курсовую работу (2 задания, 9 схем) выложены в электронной информационно-образовательной среде ЗабИЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет. Также задания могут раздаваться преподавателем индивидуально каждому студенту.

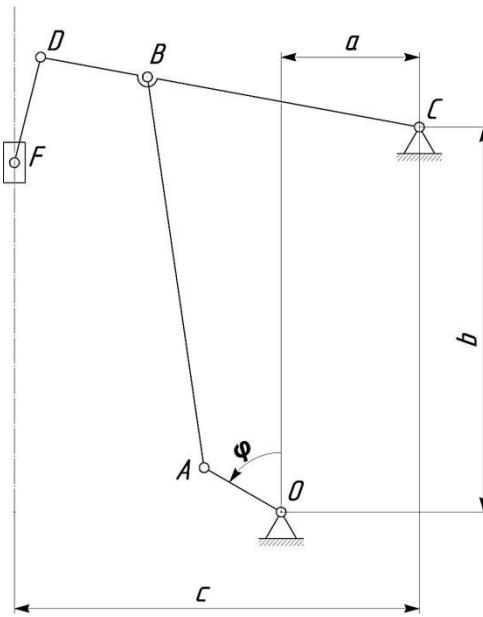
Ниже приведены образцы типовых заданий курсовой работы.

Тема «Структурный и кинематический анализ плоского рычажного механизма.
Синтез эвольвентного зацепления».

Задание 1: выполнить структурный и кинематический анализ заданного плоского рычажного механизма.

Задание 2: выполнить синтез эвольвентного зацепления с заданными параметрами.

Параметры	Обозначения	Единица	Варианты числовых значений
			0
Размеры звеньев рычажного механизма	l_{OA}	м	0,10
	l_{AB}	м	0,32
	l_{BC}	м	0,30
	l_{DC}	м	0,42
	l_{DF}	м	0,11
	a	м	0,16
	b	м	0,29
Частота вращения кривошипа	n_1	об/мин	50
	z_1	-	12
Число зубьев простой передачи	z_2	-	18
Модуль зубчатых колес z_a, z_b	m	мм	5



3.2 Типовые вопросы для собеседований

Перечень тем для собеседований выложен в электронной информационно-образовательной среде ЗБИЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Раздел 1. Основные сведения о механизмах и машинах

1. Что такое машина?
2. Каким образом классифицируются машины?
3. Дайте определение механизма.
4. Что такое звено механизма?
5. Что такое кинематическая пара?
6. Какое звено называется кривошипом, кулисой, шатуном?
7. Сколько стоек может быть в механизме?
8. Что такое рычажный механизм?
9. Из каких звеньев состоит кулачковый механизм?
10. Что такое механизмы с гибкими звеньями?
11. Каким образом классифицируются механизмы?
12. Что такое плоские механизмы?
13. Что такое фрикционные передачи?
14. Приведите пример механизма с гидравлическим и пневматическим устройством.
15. Что такое храповый механизм?
16. Что такое механизм «мальтийский крест»?

Раздел 2. Структура механизмов

1. Как определяется класс кинематической пары?
2. Что такое высшая, низшая кинематическая пара?
3. Приведите пример разомкнутой кинематической цепи.
4. Чем плоская кинематическая цепь отличается от пространственной?
5. Что такое кинематическая схема механизма?
6. Чем геометрическое замыкание отличается от силового?
7. Что входит в задачу структурного анализа?
8. Что входит в задачу структурного синтеза?
9. Что такое группа Ассура? Приведите пример.

10. Что такое поводок группы Ассура?
 11. Как определяется класс группы Ассура?
 12. Расскажите методику расчленения механизма на группы Ассура.
 13. Запишите структурную формулу Чебышева. Дайте определение ее составляющим.
 14. Что такое кратный шарнир?
 15. Что такое местная подвижность? Приведите пример.
 16. Что такое пассивная (избыточная) связь? Приведите пример.
- Раздел 3. Кинематический анализ рычажных механизмов
1. Какие существуют методы кинематического исследования механизмов?
 2. Что входит в задачи кинематического анализа?
 3. Что такое план механизма? Как он строится?
 4. В чем заключается метод кинематических диаграмм?
 5. Как определяются скорости и ускорения точек механизма при использовании метода кинематических диаграмм?
 6. Как по методу планов определяются скорости и ускорения при шарнирном соединении звеньев?
 7. Как по методу планов определяются скорости и ускорения при соединении звеньев поступательной парой?
 8. Приведите пример построения плана скоростей для кривошипно-ползунного механизма.
 9. Приведите пример построения плана ускорений для кривошипно-ползунного механизма.
 10. Какие существуют свойства планов скоростей и ускорений?
 11. Что такое функция положения?
 12. Что такое аналог скорости, аналог ускорения?
- Раздел 4. Кинетостатический анализ механизмов
1. Какие силы действуют на звенья механизма?
 2. В чем заключается условие статической определимости кинематической цепи?
 3. Что такое приведенные силы (моменты сил)?
 4. Как строится рычаг Жуковского?
 5. Как определяются приведенные и уравновешивающие силы по методу Жуковского?
 6. Как определяется сила трения скольжения?
 7. Как определяется сила трения качения?
 8. Как проводится кинетостатический анализ группы Ассура? Приведите пример.
- Раздел 5. Зубчатые передачи
1. Каким образом классифицируются зубчатые передачи?
 2. В чем заключается основной закон зубчатого зацепления?
 3. Как строится эвольвента?
 4. Какие существуют свойства эвольвенты и эвольвентного зацепления?
 5. Запишите уравнение эвольвенты в полярных координатах. Дайте определение его составляющим.
 6. Какие существуют методы нарезания зубчатых колес?
 7. Какие существуют геометрические параметры зацепления?
 8. Как рассчитывается межосевое расстояние зубчатой передачи с цилиндрическими зубчатыми колесами?
 9. Как рассчитывается делительный диаметр, диаметр вершин и впадин зубьев цилиндрического зубчатого колеса?
 10. Для чего выполняется смещение исходного контура зубчатого колеса? Как рассчитывается коэффициент смещения?
 11. Что такое дуга зацепления и коэффициент перекрытия? Как они определяются (геометрически и аналитически)?
 12. Что такое подрезание зубьев зубчатого колеса? Как с ним борются?

13. Как определяется скорость скольжения и удельное скольжение?
 14. Как рассчитывается передаточное отношение зубчатого механизма с неподвижными осями зубчатых колес?
 15. Что такое эпиклинические механизмы? Приведите пример.
 16. Как рассчитывается передаточное отношение планетарного механизма? Приведите пример.
- Раздел 6. Динамический анализ механизмов
17. Что такое полное время движения машины?
 18. Что такое неустановившееся движение?
 19. Как определяется кинетическая энергия звена, движущегося поступательно или вращательно?
 20. Как определяется кинетическая энергия звена, совершающего сложное движение?
 21. Как определяется кинетическая энергия механизма (на примере кривошипно-ползунного механизма)?
 22. Что такое приведенная масса и приведенный момент инерции механизма? Как они рассчитываются?
 23. Что такое коэффициент полезного действия механизма? Как он рассчитывается?
 24. Какие существуют основные формы уравнения движения машинного агрегата?
 25. В чем заключается методика определения угловой скорости звена приведения по уравнению в форме кинетической энергии?
 26. Как рассчитываются средняя скорость и коэффициент неравномерности звена приведения?

3.3 Типовые контрольные задания для защиты лабораторных работ

Варианты типовых контрольных заданий для защиты лабораторных работ выложены в электронной информационно-образовательной среде ЗабИЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец типовых контрольных заданий для защиты лабораторных работ, предусмотренных рабочей программой.

Образец типового задания для защиты лабораторной работы «Структурный анализ плоских механизмов»

Контрольные вопросы

1. Что называется механизмом?
2. Что называется кинематической группой Ассура?
3. По каким признакам классифицируют кинематические пары?
4. Какие задачи решаются при структурном анализе?

3.4 Типовые контрольные задания для проведения тестирования

При разработке ФТЗ по дисциплине использована следующая схема: раздел дисциплины, темы раздела дисциплины, количество тестовых заданий и их типы на каждую тему, оформленная в виде таблицы «Структура тестовых материалов по дисциплине «Теория механизмов и машин»».

Структура тестовых материалов по дисциплине «Теория механизмов и машин»

Раздел дисциплины	Тема раздела	Количество тестовых заданий, типы ТЗ
Раздел 1. Основные сведения о механизмах и машинах	Основные сведения	22 – тип А 2 – тип В 2 – тип С 2 – тип D
	Элементы механизмов. Машина, механизм, звено механизма, кинематическая пара	22 – тип А 1 – тип В 1 – тип С 1 – тип D
	Классификация механизмов	22 – тип А 1 – тип В 1 – тип С 1 – тип D
Раздел 2. Структура механизмов	Классификация пар и цепей	22 – тип А 2 – тип В 2 – тип С 2 – тип D
	Структурный синтез и анализ	21 – тип А 1 – тип В 1 – тип С 1 – тип D
Раздел 3. Кинематический анализ рычажных механизмов	Основные сведения о кинематическом анализе	21 – тип А 1 – тип В 1 – тип С 1 – тип D
	Методы кинематического анализа	21 – тип А 1 – тип В 1 – тип С 1 – тип D
	Выполнение кинематического анализа	21 – тип А 1 – тип В 1 – тип С 1 – тип D
Раздел 4. Кинетостатический анализ механизмов	Силы, действующие на звенья механизма. Приведенные силы и моменты сил	21 – тип А 2 – тип В 2 – тип С 2 – тип D
	Проведение силового анализа механизма	21 – тип А 1 – тип В 1 – тип С 1 – тип D
	Учет сил трения при силовом анализе	21 – тип А 1 – тип В 1 – тип С 1 – тип D
Раздел 5. Зубчатые передачи	Основные сведения о зубчатых передачах	21 – тип А 2 – тип В 2 – тип С 2 – тип D
	Основные сведения об эвольвентном зубчатом зацеплении	21 – тип А 1 – тип В 1 – тип С 1 – тип D
	Корректирование зубчатого зацепления	21 – тип А 1 – тип В 1 – тип С 1 – тип D

Раздел 6. Динамический анализ механизмов	Основные сведения о динамике механизмов	21 – тип А 1 – тип В 1 – тип С 1 – тип D
	Параметры движения звеньев механизма	21 – тип А 1 – тип В 1 – тип С 1 – тип D
Автор: Капшунов В. В.	Итого	400: 340 – тип А 20 – тип В 20 – тип С 20 – тип D

Структура итогового теста по дисциплине «Теория механизмов и машин»

Раздел дисциплины	Тема раздела	Количество тестовых заданий, типы ТЗ
Раздел 1. Основные сведения о механизмах и машинах	Основные сведения	1 – тип А 0 – тип В 0 – тип С 0 – тип D
	Элементы механизмов. Машина, механизм, звено механизма, кинематическая пара	1 – тип А 0 – тип В 0 – тип С 0 – тип D
	Классификация механизмов	1 – тип А 0 – тип В 0 – тип С 0 – тип D
Раздел 2. Структура механизмов	Классификация пар и цепей	1 – тип А 0 – тип В 0 – тип С 0 – тип D
	Структурный синтез и анализ	1 – тип А 0 – тип В 0 – тип С 0 – тип D
Раздел 3. Кинематический анализ рычажных механизмов	Основные сведения о кинематическом анализе	1 – тип А 0 – тип В 0 – тип С 0 – тип D
	Методы кинематического анализа	1 – тип А 0 – тип В 0 – тип С 0 – тип D
	Выполнение кинематического анализа	1 – тип А 0 – тип В 1 – тип С 0 – тип D
Раздел 4. Кинетостатический анализ механизмов	Силы, действующие на звенья механизма. Приведенные силы и моменты сил	1 – тип А 0 – тип В 0 – тип С 0 – тип D
	Проведение силового анализа механизма	1 – тип А 0 – тип В 0 – тип С 0 – тип D
	Учет сил трения при силовом анализе	1 – тип А 0 – тип В 0 – тип С

		0 – тип D
Раздел 5. Зубчатые передачи	Основные сведения о зубчатых передачах	1 – тип А 0 – тип В 0 – тип С 0 – тип D
	Основные сведения об эвольвентном зубчатом зацеплении	1 – тип А 0 – тип В 0 – тип С 0 – тип D
	Корректирование зубчатого зацепления	1 – тип А 0 – тип В 0 – тип С 1 – тип D
Раздел 6. Динамический анализ механизмов	Основные сведения о динамике механизмов	1 – тип А 0 – тип В 0 – тип С 0 – тип D
	Параметры движения звеньев механизма	0 – тип А 1 – тип В 0 – тип С 0 – тип D
Автор: Капшунов В. В.	Итого	18: 15 – тип А 1 – тип В 1 – тип С 1 – тип D

Описание требований, выполнение которых необходимо для успешного выполнения теста
Знать: основные определения и назначения машин и механизмов; методы структурного, кинематического и динамического анализа и синтеза; закономерности, характеризующие изменение работоспособности передач во времени в зависимости от условий эксплуатации
Уметь: применять законы структурообразования, методы структурного, кинематического и динамического расчета машин и механизмов для определения их свойств и работоспособности
Владеть: навыками проведения структурного, кинематического и динамического анализа и синтеза механизмов и узлов; навыками разработки схем механизмов с заданными свойствами
Общее количество тестовых заданий: 18 (15 - типа А, 1 - типа В, 1- типа С, 1 - типа D). Тесты формируются из фонда тестовых заданий по дисциплине путем произвольной выборки из ФТЗ
Время проведения теста: 50 минут
Проходной балл: обучающийся набрал при тестировании более 69 баллов
Дополнительные требования: при выполнении теста пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий не разрешено

ФТЗ, проходной балл, критерии оценки, количество вопросов в тестовом задании соответствуют ФОС дисциплины, выставленному в электронной информационно-образовательной среде ЗабИЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

**Образец типовых вариантов тестовых заданий,
предусмотренных рабочей программой**

1. Масса – это...
 1. скалярная величина
 2. векторная величина
 3. безразмерная величина

2.... преобразуют механическую энергию в энергию другого вида.

- a) двигатели
- b) генераторы
- c) механические преобразователи

3. Одна или несколько неподвижно соединенных друг с другом деталей, входящих в механизм и движущихся, как одно целое, это ...

1. кинематическая пара
2. звено
3. стойка

4. Система звеньев, образующих между собой кинематические пары, это ...

1. кинематическая цепь
2. кинематическая схема
3. кинематическая система

5. Силы, действующие на точки механической системы (тела) со стороны тел, не входящих в систему, это ...

1. внешние силы
2. внутренние силы
3. внесистемные силы

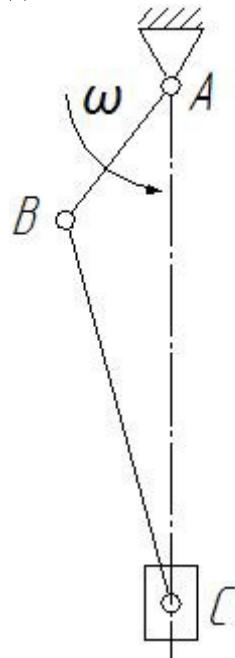
6. Условная масса, сосредоточенная в точке приведения, кинетическая энергия которой равна сумме кинетических энергий всех звеньев механизма в данном положении, называется ...

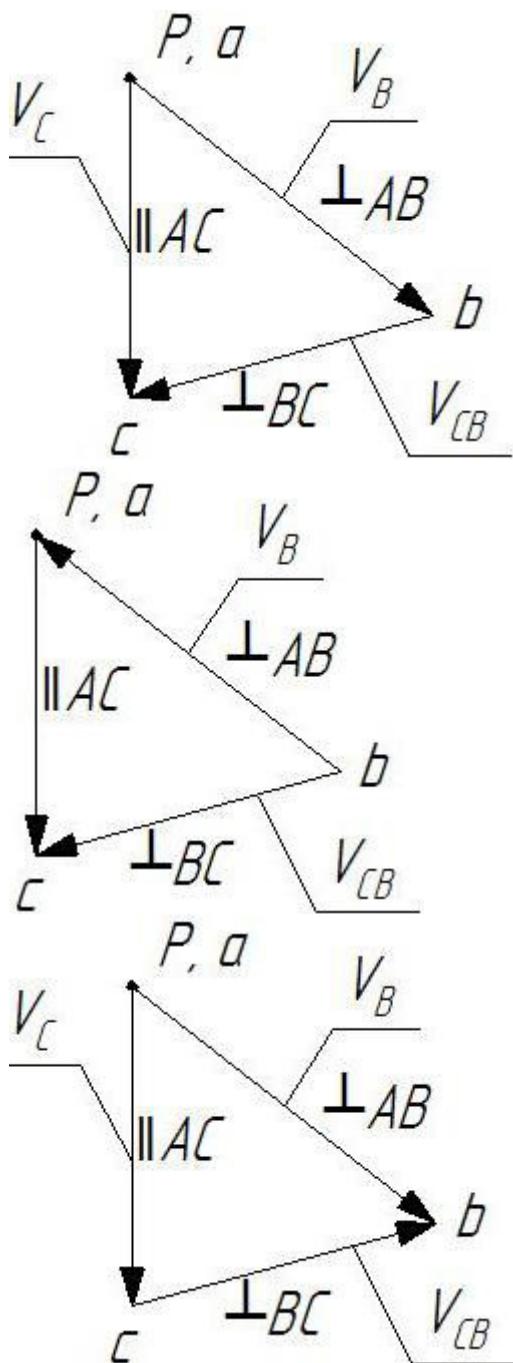
1. приведенной массой
2. заменяющей массой
3. кинетической массой

7. Отношение полезной работы к затраченной работе это ...

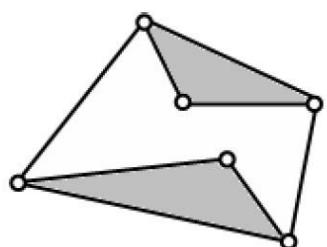
1. коэффициент полезного действия
2. коэффициент экономичности
3. коэффициент полезной работы

8. Выберите правильный вариант плана скоростей для механизма (стрелкой показано движение начального звена)?



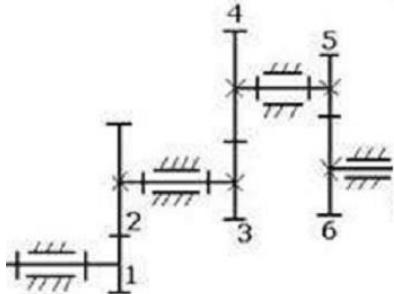


9. Определите класс группы Ассура, изображенной на рисунке.



1. III класс
2. IV класс
3. V класс

10. Дано: $z_1 = z_3 = z_5 = 20$, $z_2 = z_4 = z_6 = 80$, модули всех колес одинаковы. Чему равно передаточное отношение U_{1-6} ?



1. 64
2. 1/64
3. 32

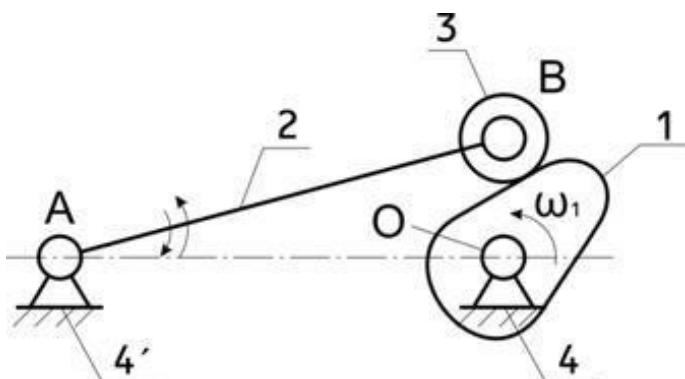
11. Момент инерции условного тела, вращающегося вместе со звено-ном приведения, кинетическая энергия которого равна сумме кинетических энергий всех звеньев механизма в данном положении, называется ...

1. относительным моментом инерции
2. приведенным моментом инерции
3. условным моментом инерции

12. Звено, которое при исследовании механизма принимается за неподвижное, это ...

1. шатун
2. стойка
3. статическое звено

13. На рисунке изображен...



1. кулачковый механизм
2. рычажный механизм
3. планетарный механизм

14. Эпиполюстрическими называются такие зубчато-рычажные механизмы, у которых ...

1. оси всех зубчатых колес неподвижны
2. ось какого-нибудь из зубчатых колес является подвижной
3. оси всех зубчатых колес подвижны

15. Если траектории движения точек всех звеньев кинематической цепи – плоские кривые, лежащие в параллельных плоскостях, то это ...

1. плоская цепь
2. параллельная цепь
3. плоскостная цепь

16. Рассчитайте диаметр основной окружности (с точностью до трех знаков после занятой) цилиндрического прямозубого зубчатого колеса с параметрами: $\alpha = 20^\circ$, $d = 120$ мм.

17. Установите соответствие:

Коэффициент смещения исходного контура обозначается как	x
Коэффициент воспринимаемого смещения обозначается как	y
Коэффициент уравнительного смещения обозначается как	Δy

18. Установите последовательность выполнения кинематического анализа механизма графоаналитическим методом:

Построение плана механизма – Построение плана скоростей – Построение плана ускорений

3.5 Перечень теоретических вопросов к экзамену (для оценки знаний)

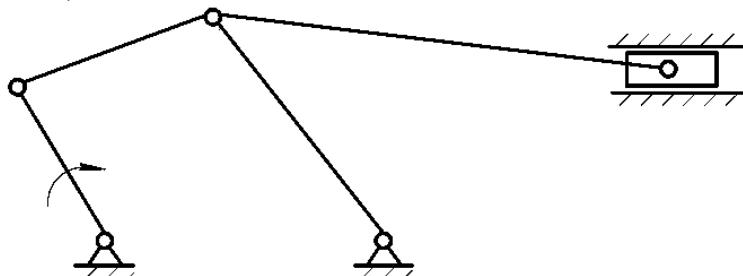
1. Машина. Классификация машин.
2. Механизм и его элементы.
3. Классификация механизмов.
4. Рычажные механизмы.
5. Кулачковые механизмы.
6. Зубчатые передачи.
7. Фрикционные передачи. Храповые механизмы. Мальтийский механизм (крест).
8. Механизмы с гибкими звеньями. Клиновые и винтовые механизмы. Механизмы с гидравлическими и пневматическими устройствами.
9. Классификация кинематических пар. Классификация кинематических цепей.
10. Понятия структурного анализа и синтеза.
11. Структурная классификация механизмов по Ассуру.
12. Структурная формула плоского механизма. Избыточные связи. Лишние степени свободы.
13. Замена высших кинематических пар низшими.
14. Кинематический анализ механизмов (задачи и методы). План механизма. Масштаб (масштабный коэффициент).
15. Графический метод кинематического анализа (метод кинематических диаграмм).
16. Графоаналитический метод кинематического анализа (метод планов).
17. Аналитический метод кинематического анализа. Функция положения. Аналог скорости. Аналог ускорения.
18. Силы, действующие на звенья механизма. Условие статической определимости кинематической цепи.
19. Приведенные силы и моменты сил. Рычаг Жуковского.
20. Определение приведенных и уравновешивающих сил методом Жуковского.
21. Трение в механизмах. Виды трения. Трение скольжения в поступательных и вращательных парах.
22. Трение в механизмах. Виды трения. Трения качения.
23. Классификация зубчатых передач. Методы нарезания зубчатых колес.
24. Основной закон зубчатого зацепления.
25. Эвольвента окружности и ее свойства. Уравнение эвольвенты.

26. Уравнение эвольвенты. Свойства эвольвентного зацепления.
27. Геометрические параметры зацепления. Исходный производящий реечный контур.
28. Расчет параметров зацепления. Определение геометрических размеров зубчатых колес, нарезанных со смещением исходного контура.
29. Дуга зацепления. Коэффициент перекрытия. Определение коэффициента перекрытия.
30. Подрезание зубьев эвольвентного профиля. Определение минимального числа зубьев при нарезании долбяком и рейкой.
31. Определение минимального коэффициента смещения. Определение скорости скольжения.
32. Определение скорости скольжения. Определение удельного скольжения.
33. Определение передаточного отношения зубчатого механизма с неподвижными осями зубчатых колес.
34. Графическое исследование зубчатых передач. Червячные передачи.
35. Эпиклинические механизмы. Дифференциальные механизмы. Аналитическое и графическое исследование.
36. Эпиклинические механизмы. Планетарные механизмы. Графическое и аналитическое исследование.
37. Режимы движения механизмов. Кинетическая энергия механизма.
38. Приведенная масса и приведенный момент инерции масс механизма. Коэффициент полезного действия механизмов.
39. Основные формы уравнения движения. Определение угловой скорости звена приведения по уравнению в форме кинетической энергии.
40. Средняя скорость и коэффициент неравномерности. Определение коэффициента неравномерности по диаграмме $T = f(J_{np})$.

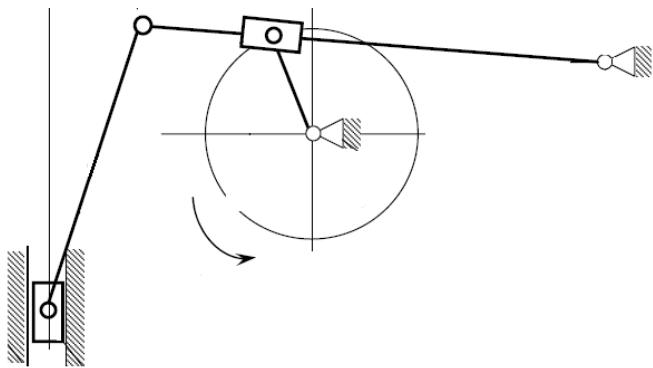
3.6 Перечень типовых простых практических заданий к экзамену

(для оценки умений)

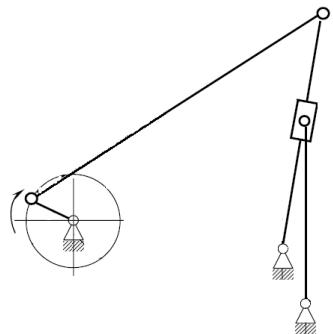
1. **Задание.** Выделить кинематические пары заданного механизма, определить их класс и тип. Построить планы скоростей и ускорений (стрелкой показано движение начального звена).



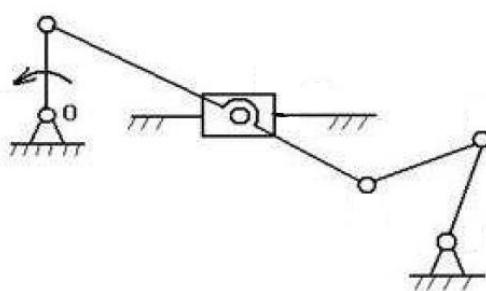
2. **Задание.** Выделить кинематические пары заданного механизма, определить их класс и тип. Построить планы скоростей и ускорений (стрелкой показано движение начального звена).



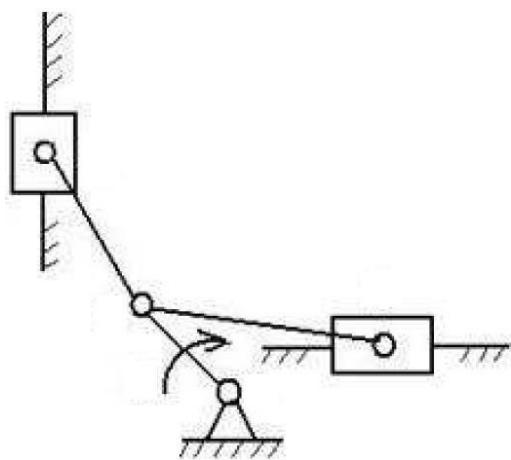
3. **Задание.** Выделить кинематические пары заданного механизма, определить их класс и тип. Построить планы скоростей и ускорений (стрелкой показано движение начального звена).



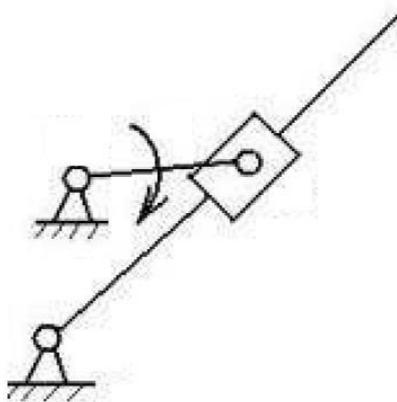
4. **Задание.** Выделить кинематические пары заданного механизма, определить их класс и тип. Построить планы скоростей и ускорений (стрелкой показано движение начального звена).



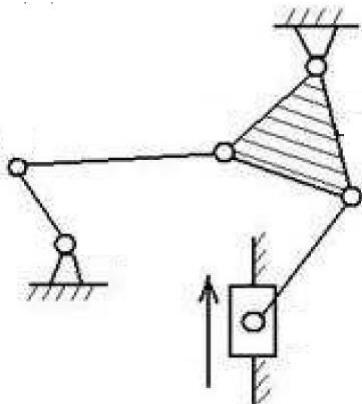
5. **Задание.** Выделить группы Ассура в заданном механизме, определить их класс, порядок и вид (стрелкой показано движение начального звена) Построить планы скоростей и ускорений.



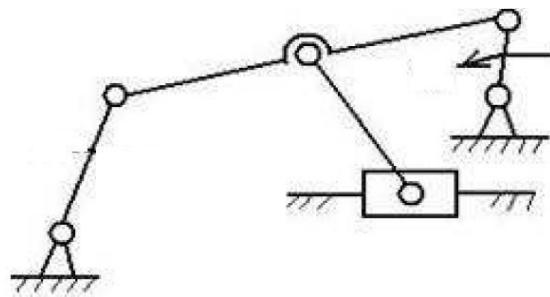
6. **Задание.** Выделить группы Ассура в заданном механизме, определить их класс, порядок и вид (стрелкой показано движение начального звена) Построить планы скоростей и ускорений.



7. **Задание.** Выделить группы Ассура в заданном механизме, определить их класс, порядок и вид (стрелкой показано движение начального звена) Построить планы скоростей и ускорений.

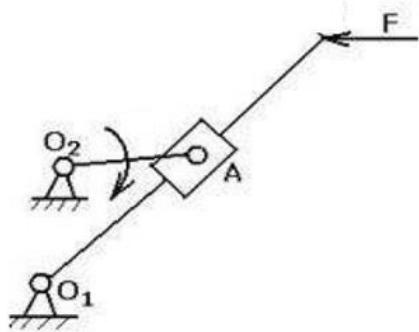


8. **Задание.** Выделить группы Ассура в заданном механизме, определить их класс, порядок и вид (стрелкой показано движение начального звена) Построить планы скоростей и ускорений.

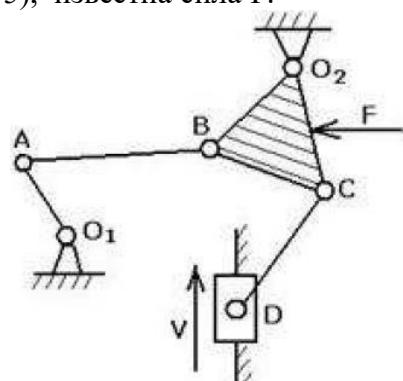


3.7 Перечень типовых простых практических заданий к экзамену
(для оценки навыков и (или) опыта деятельности)

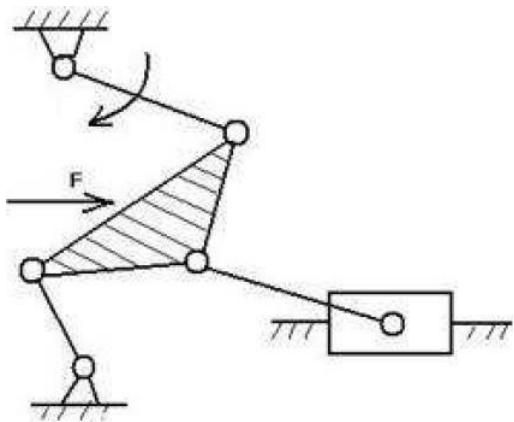
1. **Задание.** Определить уравновешивающую силу методом Жуковского при условии:
все $m_i = 0, I_{si} = 0$ ($i = 1, 2, 3$), известна сила F .



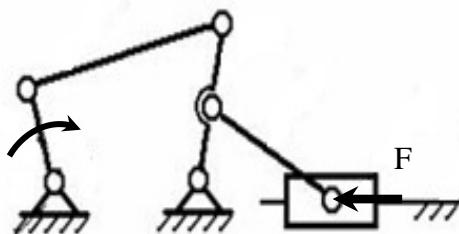
2. **Задание.** Определить уравновешивающую силу методом Жуковского при условии:
все $m_i = 0, I_{si} = 0$ ($i = 1, 2, 3, 4, 5$), известна сила F .



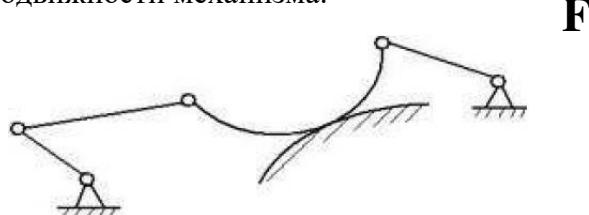
3. **Задание.** Определить уравновешивающую силу методом Жуковского при условии:
все $m_i = 0, I_{si} = 0$ ($i = 1, 2, 3, 4, 5$), известна сила F .



4. **Задание.** Определить уравновешивающую силу методом Жуковского при условии: все $m_i = 0$, $I_{si} = 0$ ($i = 1, 2, 3, 4, 5$), известна сила F .



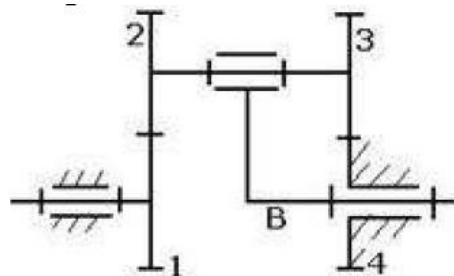
5. **Задание.** Выделить кинематические пары заданного механизма, определить их класс и тип. Определить степень подвижности механизма.



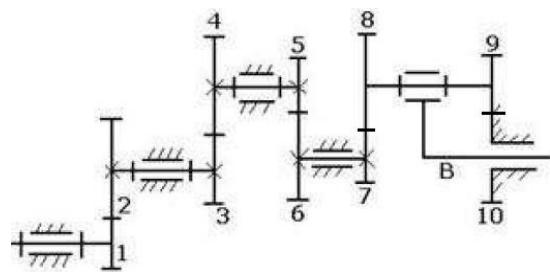
6. **Задание.** Дано цилиндрическое зубчатое колесо с параметрами: $z = 24$, $m = 4$ мм, $x = 0,5$, $\alpha = 20^0$, $h_a^* = 1,00$, $c^* = 0,25$. Определить диаметры окружностей: основной, делительной, вершин и впадин зубьев.

7. **Задание.** Определить диаметр вершин цилиндрического зубчатого колеса, если известны: $m = 8$ мм, $z = 12$, $h_a^* = 1,00$, $x = 0,4$.

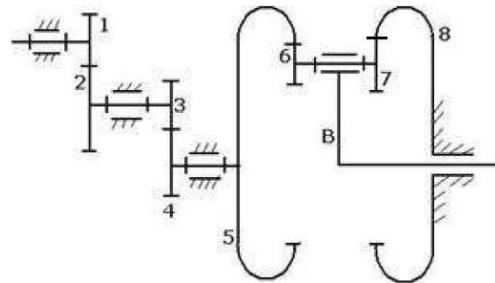
8. **Задание.** Дано: $z_1 = 99$, $z_2 = 100$, $z_3 = 101$, $z_4 = 100$. Определить U_{B-1} .



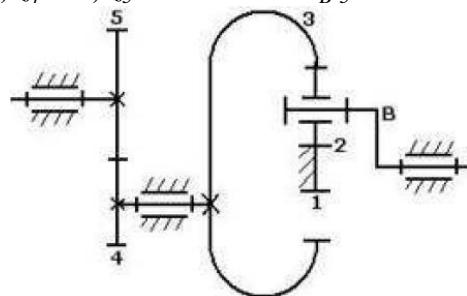
9. **Задание.** Дано: $z_1=z_3=z_5=z_7=20$, $z_2=z_4=z_6=80$, $z_8=100$, $z_{10}=101$, модули всех колес одинаковы. Найти: z_9 , U_{1-B} .



10. **Задание.** Дано: $z_1=z_3=z_6=20$, $z_2=z_4=60$, $z_5=100$, $z_7=30$, модули всех колес одинаковы. Найти U_{I-B} .



11. **Задание.** $z_1=20$, $z_2=30$, $z_4=20$, $z_5=35$. Найти U_{B-5} .



12. **Задание.** Дано цилиндрическое зубчатое колесо с параметрами: $z = 14$, $m = 2,5 \text{ мм}$, $h_a^* = 1,00$, $c^* = 0,25$. Определить минимальный коэффициент смещения (при условии нарезания колеса зуборезной гребенкой) и диаметры окружностей: делительной, основной, вершин и впадин.

4 Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В таблице приведены описания процедур проведения контрольно-оценочных мероприятий и процедур оценивания результатов обучения с помощью спланированных 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 в устной форме по окончании изучения определенного раздела. Студенту задаются не менее трех вопросов, каждый ответ оценивается по четырехбалльной шкале
Тестирование	Тестирование проводится по результатам освоения разделов дисциплины во время практических занятий. Во время проведения тестирования пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий не разрешено. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения теста, доводит до обучающихся: темы, количество заданий в teste время выполнения. Преподаватель информирует обучающихся о результатах тестирования на следующем занятии после проведения; оцененные работы преподаватель возвращает обучающимся
Защита лабораторной работы	Защита проводится в устной форме по вопросам после выполнения лабораторной работы. Каждый ответ оценивается по четырехбалльной шкале
Курсовая работа	Защита проводится в устной форме перед комиссией, состоящей из 2-4 преподавателей (представителей работодателя). Каждый ответ оценивается по четырехбалльной шкале. Суммарная оценка определяется как среднее арифметическое полученных оценок по отдельным ответам

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

- перечень теоретических вопросов к экзамену для оценки знаний;
- перечень типовых простых практических заданий к экзамену для оценки умений, навыков и опыта деятельности.

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

Описание процедур проведения промежуточной аттестации в форме экзамена, проверки остаточных знаний и оценивания результатов обучения

Промежуточная аттестация в форме экзамена проводится путем устного собеседования по билетам. Билеты составлены таким образом, что в каждый из них включал в себя теоретические вопросы и практические задания.

Билет содержит: два теоретических вопроса для оценки знаний. Теоретические вопросы выбираются из перечня вопросов к экзамену; три практических задания: два из них для оценки умений (выбираются из перечня типовых простых практических заданий к экзамену); третье практическое задание для оценки навыков и (или) опыта деятельности (выбираются из перечня типовых практических заданий к экзамену).

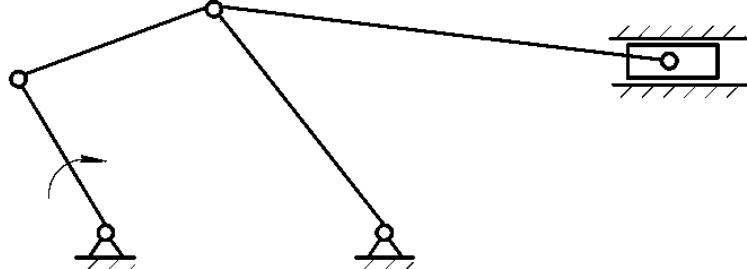
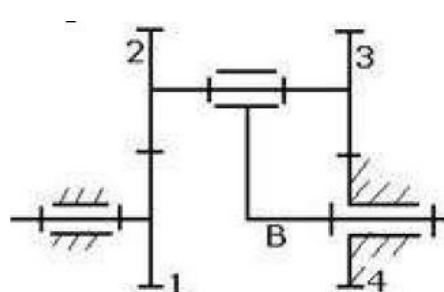
Распределение теоретических вопросов и практических заданий по экзаменационным билетам находится в закрытом для обучающихся доступе.

Разработанный комплект билетов (25-30 билетов) не выставляется в электронную информационно-образовательную среду ЗабИЖТ ИрГУПС, а хранится на кафедре-разработчике ФОС на бумажном носителе в составе ФОС по дисциплине.

На экзамене обучающийся берет билет, для подготовки ответа на экзаменационный билет обучающемуся отводится время в пределах 45 минут. В процессе ответа обучающегося на вопросы и задания билета, преподаватель может задавать дополнительные вопросы.

Каждый вопрос/задание билета оценивается по четырехбалльной системе, а далее вычисляется среднее арифметическое оценок, полученных за каждый вопрос/задание. Среднее арифметическое оценок округляется до целого по правилам округления.

Образец экзаменационного билета

 ЗабИЖТ ИрГУПС <u>20_/_20_</u> уч. год	Экзаменационный билет № 1 по дисциплине «Теория механизмов и машин» 3 курс	УТВЕРЖДАЮ И. о. зав. кафедрой «Научно-инженерные дисциплины» ЗабИЖТ <u>Л. В. Виноградова</u>
1. Машина. Классификация машин.		
2. Трение в механизмах. Виды трения. Трение скольжения в поступательных и вращательных парах.		
3. Задание. Дано цилиндрическое зубчатое колесо с параметрами: $z = 24$, $m = 4 \text{ мм}$, $x = 0,5$, $\alpha = 20^\circ$, $h_a^* = 1,00$, $c^* = 0,25$. Определить диаметры окружностей: основной, делительной, вершин и впадин зубьев.		
4. Задание. Выделить кинематические пары заданного механизма, определить их класс и тип. Построить планы скоростей и ускорений (стрелкой показано движение начального звена).		
		
5. Задание. Дано: $z_1 = 99$, $z_2 = 100$, $z_3 = 101$, $z_4 = 100$. Определить U_{B-1} .		
		
Составил: Капшунов В. В.		