

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**им. В.П. Астафьева**  
**(КГПУ им. В.П. Астафьева)**

Кафедра-разработчик  
Кафедра технологии и предпринимательства

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**МАШИНОВЕДЕНИЕ**

Направление подготовки:  
44.03.01 Педагогическое образование

направленность (профиль) образовательной программы

Технология с основами предпринимательства

квалификация (степень) выпускника:  
бакалавр

Заочная форма обучения

Красноярск 2020 г.

Рабочая программа дисциплины «Машиноведение» составлена канд. пед. наук, доцентом кафедры технологии и предпринимательства Е.А.Песковским

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании выпускающей кафедры технологии и предпринимательства

8 мая 2019 г., протокол № 9

и.о. заведующего кафедрой

канд. тех. наук, доцент

  
\_\_\_\_\_

С.В. Бортновский

Одобрено НМСС(Н)

Института математики, физики и информатики

16 мая 2019 г., протокол № 8

Председатель

  
\_\_\_\_\_

С.В. Бортновский

Рабочая программа дисциплины «Машиноведение» актуализирована канд. пед. наук, доцентом кафедры технологии и предпринимательства Е.А. Песковским

Рабочая программа дисциплины дополнена и скорректирована на заседании кафедры технологии и предпринимательства

«06» 05 2020 г., протокол № 5

Заведующий кафедрой

  
\_\_\_\_\_

С.В. Бортновский

Одобрено НМСС(Н)

Института математики, физики и информатики

«20» 05 2020 г., протокол №8

Председатель

  
\_\_\_\_\_

С.В. Бортновский

Рабочая программа дисциплины «Машиноведение» актуализирована канд. пед. наук, доцентом кафедры технологии и предпринимательства Е.А. Песковским

Рабочая программа дисциплины дополнена и скорректирована на заседании кафедры технологии и предпринимательства

«12» 05 2021 г., протокол № 7

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ С.В. Бортновский

Одобрено НМСС(Н) Института математики, физики и информатики

«21» 05 2021 г., протокол № 7

Председатель \_\_\_\_\_ С.В. Бортновский

Рабочая программа дисциплины «Машиноведение» актуализирована канд. пед. наук, доцентом кафедры технологии и предпринимательства Е.А. Песковским

Рабочая программа дисциплины дополнена и скорректирована на заседании кафедры технологии и предпринимательства

«11» 05 2022 г., протокол № 7

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ С.В. Бортновский

Одобрено НМСС(Н) Института математики, физики и информатики

«12» 05 2022 г., протокол № 8

Председатель \_\_\_\_\_ С.В. Бортновский

Рабочая программа дисциплины «Машиноведение» актуализирована канд. пед. наук, доцентом кафедры технологии и предпринимательства Е.А. Песковским

Рабочая программа дисциплины дополнена и скорректирована на заседании кафедры технологии и предпринимательства

«03» 05 2023 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой  С.В. Бортновский

Одобрено НМСС(Н) Института математики, физики и информатики

«17» 05 2023 г., протокол № 8

Председатель



Е.А. Аёшина

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

**Рабочая программа дисциплины «Машиноведение»** разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование, утвержденным приказом Минобрнауки РФ от 22.02.2018 г. № 121; Федеральным законом «Об образовании в РФ» от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ; профессиональным стандартом «Педагог», утвержденным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18.10.2013 г. № 544н.; нормативно-правовыми документами, регламентирующими образовательный процесс в КГПУ им. В.П.Астафьева по направленности (профилю) образовательной программы Технология с основами предпринимательства, заочной формы обучения на кафедре технологии и предпринимательства ИМФИ КГПУ им. В.П. Астафьева, с присвоением квалификации бакалавр.

### **1. Место дисциплины в структуре образовательной программы.**

Учебный курс «Машиноведение» относится к вариативной части учебного плана основной образовательной программы и основывается на ранее изученных дисциплинах направления подготовки 44.03.01 «Педагогическое образование». Индекс дисциплины в учебном плане – Б1.ВД.01.04. Преподавание дисциплины ведется на 4 курсе обучения, в 7 семестре.

### **2. Трудоёмкость дисциплины составляет 3 з.е. (108 часов)**

Контактная работа с преподавателем – 26 часов. Самостоятельная работа студентов – 73 часа.

Лекции – 8 (акад. час.)

Практические (семинарские) занятия – 8 (акад. час.)

Лабораторные занятия – 10 (акад. час.)

Текущий контроль и промежуточная аттестация – 9 часов.

### **3. Цель освоения дисциплины.**

Основной целью преподавания дисциплины «Машиноведение» и освоения ее студентами технологического педагогического профиля подготовки специалистов является формирование профессионально-педагогического потенциала студентов в прикладных вопросах технического использования физико-математических знаний, развитие научно-технического, инженерного аналитического и творческого мышления студентов, теоретическая и практическая подготовка студентов для работы в качестве современных учителей общеобразовательной учебных заведений по образовательному направлению «технология», а также для работы организаторами и преподавателями образовательных курсов (программ) в средах дополнительного образования детей, связанных с развитием творческого технического и инженерного мышления учащихся.

### **4. Планируемые результаты обучения.**

В ходе изучения дисциплины «Машиноведение» осуществляется формирование компетенций:

УК-1: способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;

ПК-1: способен организовывать индивидуальную и совместную учебно-проектную деятельность обучающихся в соответствующей предметной области;

ПК-2: способен поддерживать образцы и ценности социального поведения, навыки поведения в мире виртуальной реальности и социальных сетях;

ПК-4: обладает информацией о состоянии и перспективах развития «техносферы»;

ПК-5: способен организовать проектную деятельность по решению технологических задач.

### Планируемые результаты обучения

Задачи освоения дисциплины	Планируемые результаты обучения по дисциплине (дескрипторы)	Код результата обучения (компетенция)
<p>Формирование и развитие способностей студента осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системные подходы для решения поставленных задач</p>	Знать Разные современные способы и технологии получения, обработки и анализа информации и системные подходы к решению различных задач	УК-1
	Уметь Применять поисково-исследовательские и аналитические инструменты на практике	
	Владеть Практическими навыками поисково-исследовательской, аналитической и разработческой деятельности на основе системных подходов к решению поставленных задач	
<p>Формирование и развитие у студента способностей организации индивидуальной и совместной учебно-проектной деятельности обучающихся в предметном контексте учебной дисциплины</p>	Знать и понимать Смыслы, принципы и механизмы проектной деятельности и проектных технологий	ПК-1
	Уметь Использовать технологии проектной деятельности в качестве учебных, дидактических инструментов для работы с учащимися	
	Владеть Практическими навыками организации учебно-проектной деятельности обучающихся в разных предметно-тематических контекстах	
<p>Ознакомление студента с современной IT-сетевой культурой и формирование способностей поддерживать образцы и ценности социального поведения, навыки поведения в мире виртуальной реальности и социальных сетях</p>	Знать На продвинутом пользовательском уровне современные компьютерно-мультимедийные средства, инструменты, программные среды и иные IT-ресурсы, в т.ч. ресурсы сетевых коммуникаций	ПК-2
	Уметь На практике пользоваться основными типовыми IT-инструментами и ресурсами, включая сетевые коммуникационные ресурсы, соблюдать основные политики и нормы сетевых коммуникаций	
	Владеть Навыками свободного пользования компьютерно-мультимедийными ресурсами, навыками использования IT-сетевых коммуникаций	
<p>Создание условий для повышения информированности студента о состоянии и перспективах развития «техносферы»</p>	Знать Актуальные современные источники и технологические ресурсы, способные повысить личностный уровень информированности о состоянии и перспективах развития «техносферы»	ПК-4
	Уметь Самостоятельно добывать необходимую информацию о текущем состоянии и перспективах развития «техносферы»	
	Владеть Практическими навыками получения необходимой информации о «техносфере» в контексте постановки и решения научно-исследовательских и педагогических задач	

Формирование и развитие способностей студента организовать проектную деятельность по решению технологических задач	Знать и понимать Принципы и технологии проектной деятельности как инструменты постановки и решения научно-исследовательских, технических и социально-технологических задач	ПК-5
	Уметь Практически организовывать деятельность проектных команд для решения технических и социально-технологических задач	
	Владеть Навыками практической организации деятельности проектных команд для решения технических и социокультурных задач	

## **5. Контроль результатов освоения дисциплины.**

В качестве методов текущего контроля успеваемости используются:

- комплект разноуровневых задач;
- собеседование (устный опрос);
- наблюдение общегрупповых решений и обсуждений учебных задач у доски и на местах;
- контрольные задания (работы) и их публичная защита перед аудиторией учебной группы;
- комплекты билетов для экзамена.

Формой промежуточной аттестации по окончании курса дисциплины является экзамен.

Оценочные средства результатов освоения дисциплины и критерии оценки выполнения заданий представлены в разделе «Фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации».

## **6. Перечень образовательных технологий, используемых при освоении дисциплины.**

Современное традиционное обучение (лекционно-семинарская-зачетная система).

Технологии индивидуализации обучения.

Технологии интеграции в образовании.

Технологии продуктивного образования.

Технологии эвристического образования.



# I. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

## I.1. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

(общая трудоёмкость 3 з.е.)

Тема (раздел) дисциплины	Всего часов	Аудиторных часов				Внеаудиторных часов	Формы контроля
		Всего	Лекции	Лабораторные работы	Практические работы		
<b>Раздел 1. Основы физико-технических представлений о механизмах и машинах. Общетехнические вопросы конструирования механизмов и машин.</b>							
Основные технические понятия и термины теории механизмов и машин (ТММ). Типовые конструкционные элементы механизмов, их классификации и предназначения. Основные требования к изготовлению механизмов. Технические регламенты и стандарты.	17	2	2			15	- собеседование (устный опрос)
<b>Раздел 2. Структурное устройство механизмов, вопросы структурного и кинематического анализа и синтеза.</b>							
Структурные и кинематические характеристики механизма. Кинематические пары и их степени подвижности. Кинематические цепи. Механизм как кинематическая цепь. Степень подвижности механизма. Плоские механизмы, их разновидности. Основы расчета степени подвижности плоского механизма. Особые конструкционные случаи для нахождения степеней подвижности плоских механизмов. Структурный анализ и синтез плоских рычажных (стержневых) механизмов. Теория групп Ассура.	30	10	2	4	4	20	- собеседование (устный опрос); - наблюдение общегруппового решения и обсуждения учебных задач у доски и на местах; - индивидуальное домашнее контрольное задание и его публичная защита в аудитории учебной группы
Пространственные кинематические цепи. Основы теории манипуляторов. Степени подвижности манипуляторов. Вопросы применения манипуляторов. Зубчатые передачи. Структурный анализ плоских зубчатых механизмов. Элементы кинематического анализа зубчатых механизмов.	24	6	2	2	2	18	- собеседование (устный опрос); - наблюдение общегруппового решения и обсуждения учебных задач у доски и на местах

<b>Раздел 3. Элементы теории кинематического анализа механизмов в обобщенных координатах.</b>							
Понятие обобщённых координат. Использование методов обобщённых координат для исследования движения механизмов. Аналитические методы кинематического анализа рычажных механизмов в обобщённых координатах.	25	8	2	4	2	20	- наблюдение общегруппового решения и обсуждения учебных задач у доски и на местах; - индивидуальное домашнее контрольное задание и его публичная защита в аудитории учебной группы
<b>Всего часов</b>	<b>99</b>	<b>26</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>73</b>	
<b>Текущий контроль</b>	<b>8.67</b>						
<b>Форма итогового контроля по учебному плану (экзамен)</b>	<b>0,33</b>						
<b>ИТОГО</b>	<b>108</b>						

## **1.2. СОДЕРЖАНИЕ ОСНОВНЫХ РАЗДЕЛОВ И ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **1. Введение**

Дисциплина относится к вариативной части учебного плана. Дисциплина основывается на знаниях и умениях, приобретенных в ходе изучения предшествующих дисциплин, прохождения практик и взаимосвязана с ранее изучаемыми дисциплинами:

Алгебра и геометрия  
Математический анализ  
Теоретическая механика  
Графика  
Прикладная механика  
Основы робототехники

Освоение дисциплины необходимо как предшествующее для дисциплин и практик:

Междисциплинарный практикум  
Техническое моделирование

### **2. Основное содержание дисциплины**

#### **Раздел 1. Основы физико-технических представлений о механизмах и машинах. Общетехнические вопросы конструирования механизмов и машин.**

1. Основные технические понятия и термины теории механизмов и машин (ТММ). Типовые конструкционные элементы механизмов, их классификации и предназначения. Основные требования к изготовлению механизмов. Технические регламенты и стандарты.

Общетехнические вопросы устройства и конструирования механизмов и машин. Основные технические понятия и термины машиноведения, теории механизмов и машин: деталь, звено, сборочная единица, узел, агрегат, механизм, машина, автомат, робот и т.д. Типовые конструкционные элементы механизмов, их разновидности и предназначения. Классификация узлов и деталей механизмов по функциональному назначению и конструкционным характеристикам: соединения, передачи, базирующие элементы и др. Требования к изготовлению технических изделий (деталей и узлов механизмов и машин). Основные технические регламенты и стандарты для разработки и эксплуатации механизмов и машин.

#### **Раздел 2. Структурное устройство механизмов, вопросы структурного и кинематического анализа и синтеза.**

1. Структурные и кинематические характеристики механизма. Кинематические пары и их степени подвижности. Кинематические цепи. Механизм как кинематическая цепь. Степень подвижности механизма. Плоские механизмы, их разновидности. Основы расчета степени подвижности плоского механизма. Особые конструкционные случаи для нахождения степеней подвижности плоских механизмов. Структурный анализ и синтез плоских рычажных (стержневых) механизмов. Теория групп Ассура.

Геометрические и кинематические характеристики механизмов: линейные и угловые размеры, линейные и угловые скорости и ускорения. Понятие кинематических пар. Степени подвижности кинематических пар. Классы кинематических пар. Высшие и низшие кинематические пары. Понятие кинематических цепей. Разновидности кинематических цепей. Механизм как кинематическая цепь. Степень подвижности механизма. Технический смысл степени подвижности механизма. Принципы практического расчёта степеней подвижности пространственного механизма (общий случай механизмов). Формула П.И.Сомова – А.П.Малышева. Плоские рычажные (стержневые) механизмы. Некоторые разновидности плоских рычажных механизмов: шарнирные, ползунные, кулачковые. Формула П.Л.Чебышева для степени подвижности плоского механизма. Плоская ферма. Особые конструкционные случаи

определения степеней подвижности механизмов: избыточные связи и местные подвижности. Сравнение расчётов степеней подвижности плоских механизмов по формулам П.И.Сомова – А.П.Малышева и П.Л.Чебышева, интерпретация результатов и пояснения к ним. Основные понятия структурного анализа плоских рычажных механизмов. Теоретические представления о группах Ассура. Историческая справка о Л.В.Ассуре. Классификация групп Ассура (порядок, класс) по И.И.Артоблевскому. Конструкционные разновидности групп Ассура в механизмах. Правила и алгоритмы составления структурных формул механизмов. Начальный механизм. Особенности анализа по Ассуру плоских механизмов с высшими кинематическими парами: замена кинематических пар 4 класса парами 5 класса. Правила замены: фиктивные звенья, заменяющий механизм.

2. Пространственные кинематические цепи. Основы теории манипуляторов. Степени подвижности манипуляторов. Вопросы применения манипуляторов. Зубчатые передачи. Структурный анализ плоских зубчатых механизмов. Элементы кинематического анализа зубчатых механизмов.

Пространственные кинематические цепи (пространственные механизмы) – манипуляторы. Манипуляторы как основа робототехнических систем. Общее предназначение манипуляторов. Основные понятия и термины теории манипуляторов (рабочее пространство, зона обслуживания, манёвренность и др.). Основные конструкционные схемы манипуляторов, их сравнительные характеристики. Структурные схемы манипуляторов. Степени подвижности манипуляторов. Определение (расчёт) степени подвижности манипулятора и манёвренности. Вопросы применения манипуляторов для разных целей, особенности технологического применения манипуляторов на производстве, в строительстве, медицине и др. Основные представления о зубчатых передачах. Разновидности зубчатых передач (цилиндрические, конические, винтовые, червячные, реечные и др.). Зубчатые механизмы, общее устройство. Рядные и ступенчатые зубчатые механизмы. Планетарные механизмы. Особенности конструкции и принципы работы планетарных механизмов. Основные разновидности планетарных механизмов. Принципы и алгоритмы структурного анализа плоских зубчатых механизмов, их структурные схемы. Элементы кинематического анализа зубчатых механизмов: передаточные числа и передаточные отношения. Принципы нахождения и расчетные формулы для передаточных отношений и передаточных чисел.

### **Раздел 3. Элементы теории кинематического анализа механизмов в обобщенных координатах.**

1. Понятие обобщенных координат. Использование обобщенных координат для исследования механизмов. Аналитические методы кинематического анализа рычажных механизмов в обобщенных координатах.

Общие понятийные представления и терминология проблематики обобщенных координат. Особые возможности использования обобщенных координат для исследования движения механизмов. Кинематические передаточные функции, аналоги скоростей и ускорений. Принципы кинематического анализа механизмов с использованием обобщенных координат. Аналитические методы кинематического анализа рычажных механизмов в обобщенных координатах. Метод замкнутых векторных контуров (метод В.А.Зиновьева). Расчет механизмов с помощью этого метода.

### 1.3. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

В организационно-методическую структуру курса дисциплины «Машиноведение» включены следующие аудиторные (контактные) формы организации учебных занятий студентов: лекции, практические занятия (семинары - для практического освоения и закрепления лекционного материала) и лабораторные практикумы (для выполнения самостоятельных учебных заданий обучающимися). Поскольку образование осуществляется в заочной форме, то в образовательной программе предусмотрен значительный объем часов на внеаудиторную самостоятельную работу студентов.

В контактной части образовательного курса лекции являются основным форматом представления научно-теоретической информации в обобщенном виде по данной дисциплине. Посещение лекций является важным компонентом знаниево-понятийной подготовки студентов в предметной области дисциплины. Преподавание лекций по данной дисциплине организовано на принципах обязательной моментальной обратной связи по коммуникационной линии преподаватель-студент. При этом посещение студентом лекций и фиксация им лекционного материала не является достаточным условием для формирования у обучающегося полных теоретических понятийных представлений, практикоприменительных пониманий и компетентностей для самостоятельного использования учебно-научного материала дисциплины.

Для формирования у студентов способностей и навыков практического применения теоретических знаний используется форма семинарских занятий, на которых преподаватель углубленно представляет и объясняет некоторые частные вопросы из содержания курса дисциплины, детально рассматривает и объясняет некоторые характеристические примеры, при этом обязательно поддерживается интерактивный (с обратной связью) контакт преподавателя со студенческой аудиторией, чтобы обеспечить максимальную эффективность образовательного процесса с учетом индивидуально-личностных образовательных особенностей каждого студента. Практические семинарские занятия по данной дисциплине являются основным организационно-деятельностным форматом для возникновения у студента осознанного понимания материала дисциплины и для формирования у него базового уровня способностей практического применения полученных научных знаний. В этом заключается важность посещения студентом семинарских занятий. Семинарские занятия являются логическим продолжением лекционной работы студента, а также его постлекционной самостоятельной подготовки, включая работу с учебной литературой, научными источниками.

Для наработки практических навыков применения приобретенных теоретических знаний по дисциплине, для формирования компетентностного уровня студента в предметной области дисциплины в программу данного образовательного курса входят учебные лабораторные практикумы, на которых основным дидактическим подходом является общегрупповой разбор и самостоятельное решение студентами определенных учебных задач, выполнение дидактических заданий под консультационным контролем преподавателя, выступающего здесь, главным образом, в роли эксперта-консультанта в предметной области, координирующего и корректирующего самостоятельную работу студентов. Здесь тоже реализуются принципы коммуникационной интерактивности образовательных процессов как по линии студент – преподаватель, так и по линиям студент – студент. Важность посещения студентом лабораторных практикумов определяется тем, что эти практикумы являются местами и ситуациями собственной учебно-деятельностной практики студента в контексте освоения учебной дисциплины, без чего становится проблемным достижение обучающимися компетентностного уровня в осваиваемой научно-предметной области.

Для продуктивной работы студента на практических семинарах и лабораторных практикумах обязательно необходима его самостоятельная внеаудиторная работа с учебной, научной литературой, по меньшей мере той, которая рекомендована для освоения курса. Для более полного и развернутого понимания разных научно-теоретических аспектов дисциплины важно использовать информацию, научные интерпретации, трактовки, пояснения не из одного, а из разных учебных пособий и научных источников, так как в каких-то одних источниках может быть более понятно для конкретного студента и более детально рассмотрены какие-то одни научные вопросы из курса дисциплины, а в других – другие. Для этого современный студент должен пользоваться не только печатными учебными и методическими пособиями, но и должен освоить технологии работы с электронными библиотечными ресурсами, доступ к которым обеспечивается всем студентам в узу.

## II. КОМПОНЕНТЫ МОНИТОРИНГА УЧЕБНЫХ ДОСТИЖЕНИЙ

### II.1. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ФОС)

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

Красноярский государственный педагогический университет  
им. В.П. Астафьева

Институт математики, физики и информатики

Кафедра-разработчик  
Кафедра технологии и предпринимательства

УТВЕРЖДЕНО  
на заседании кафедры  
Протокол № 5  
от 06 мая 2020 г.

Зав.кафедрой  
С.В. Бортновский



ОДОБРЕНО  
На заседании научно-методического совета  
специальности (направления подготовки)  
Протокол № 8  
от 20 мая 2020 г.

Председатель НМСС  
Бортновский С.В.



### ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения текущего контроля успеваемости и  
промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

### «МАШИНОВЕДЕНИЕ»

Направление подготовки: 44.03.01 Педагогическое образование

Направленность (профиль) образовательной программы  
Технология с основами предпринимательства

квалификация (степень) выпускника:  
бакалавр

Составитель: Песковский Е.А., канд. пед. наук,  
доцент кафедры технологии и предпринимательства

## **1. Назначение фонда оценочных средств.**

1.1. Целью создания ФОС дисциплины «Машиноведение» является установление соответствия учебных достижений студентов запланированным результатам обучения и требованиям основной профессиональной образовательной программы, рабочей программы дисциплины.

1.2. ФОС разработан на основании нормативных документов:

– федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Минобрнауки РФ от 22.02.2018 г. № 121;;

– образовательной программы «Технология с основами предпринимательства» высшего образования заочной формы обучения по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование.

– Положения о формировании фонда оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре - в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева», утвержденного приказом ректора № 297 (п) от 28.04.2018.

## **2. Перечень компетенций, подлежащих формированию в рамках дисциплины.**

2.1. Перечень компетенций, формируемых в процессе и в связи с изучением дисциплины.

УК-1: способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;

ПК-1: способен организовывать индивидуальную и совместную учебно-проектную деятельность обучающихся в соответствующей предметной области;

ПК-2: способен поддерживать образцы и ценности социального поведения, навыки поведения в мире виртуальной реальности и социальных сетях;

ПК-4: обладает информацией о состоянии и перспективах развития «техносферы»;

ПК-5: способен организовать проектную деятельность по решению технологических задач.

2.2. Оценочные средства.

Компетенции, отмеченные в перечне компетенций, формирование которых должно происходить в процессе изучения дисциплины, не являются прямыми результативными следствиями изучения студентом дисциплины «Машиноведение». Эти компетенции могут лишь в той или иной мере формироваться и/или развиваться в контексте образовательных практик, выстраиваемых преподавателем и проходимых студентом при освоении курса дисциплины. Поэтому при реализации данной дисциплины не проводятся действия по прямому результативно-оценочному сопоставлению каких-то элементов научного содержания курса дисциплины с вышеуказанными компетенциями. Любые сопоставления такого рода в данном случае могут быть только условными, косвенными, интерпретационными и не могут использоваться в качестве практического оценочного инструментария преподавателя для оценки этих компетенций как результативных факторов изучения дисциплины.

В основе системы оценивания успешности студентов при прохождении курса дисциплины «Машиноведение» лежит не формально-знаниевая, объемно-исполнительская, а активностная понятийно-мыслительная и познавательная-рассудительная идеология, исключительно важная как основа для эффективной педагогической деятельности, к которой готовятся студенты педагогического вуза. Поэтому одним из ключевых факторов оценки здесь является не столько умение студента выполнять, решать учебные задания, сколько публично осознанно объяснять эти решения.

В процессе прохождения курса дисциплины «Машиноведение» никаких формальных балльных оценок преподавателем студенту за текущую работу не ставится. Формальную оценку (по схеме «зачтено» / «не зачтено») получают только контрольные задания (работы), которые включены в программу дисциплины для самостоятельного выполнения и защиты студентом. Для получения допуска преподавателя к экзамену по курсу дисциплины студенту необходимо получить зачеты по

всем контрольным работам. В случае отсутствия у студента зачета хотя бы по одной контрольной работе он не должен быть допущен до сдачи экзамена.

Итоговая оценка за курс (оценка промежуточной аттестации – экзамена) отражает не объем выполненной студентом учебной работы, а уровень сформированности его научных пониманий и способностей объяснения определенных тем и вопросов. Итоговая экзаменационная оценка студента является экспертной оценкой, которую дает преподаватель-эксперт работе студента на экзамене. При проведении этой экспертной оценки преподаватель может учитывать успешность студента, которую тот демонстрировал в процессе освоения курса дисциплины «Машиноведение».

### **3. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости по дисциплине.**

Фонд оценочных средств для текущего контроля включает оценочные инструменты по всем содержательным разделам дисциплины:

- комплекты разноуровневых задач;
- собеседования (устные опросы);
- наблюдение общегрупповых решений и обсуждений учебных задач у доски и на местах;
- контрольные задания (работы) и их публичные защиты перед аудиторией учебной группы.

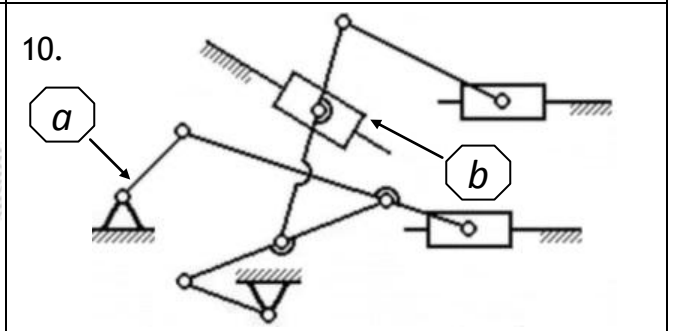
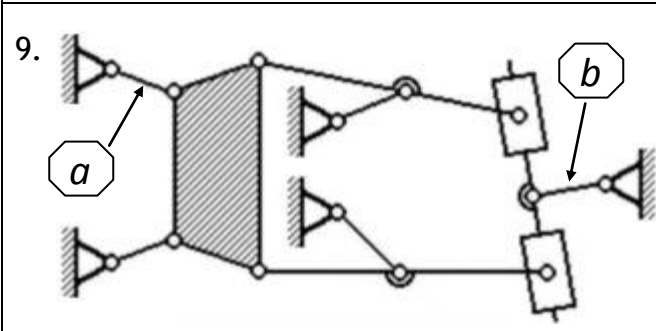
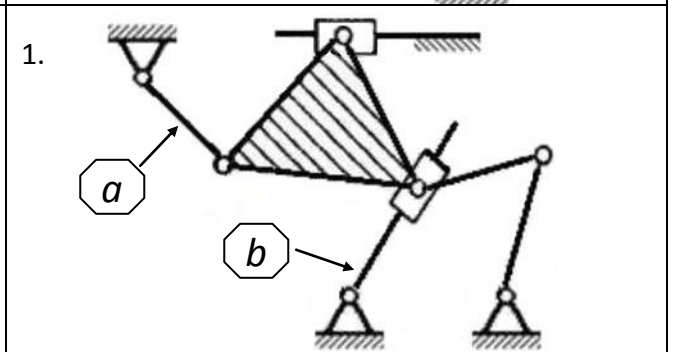
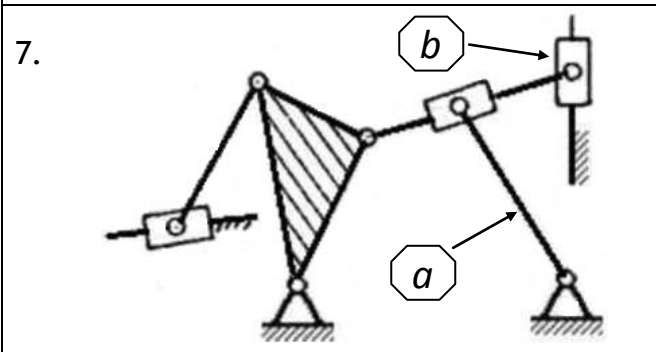
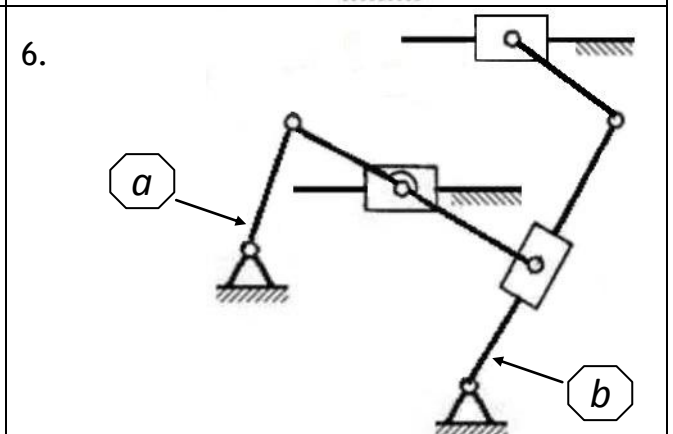
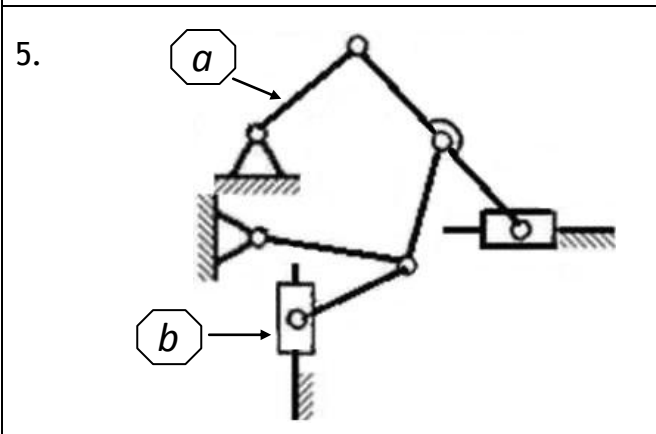
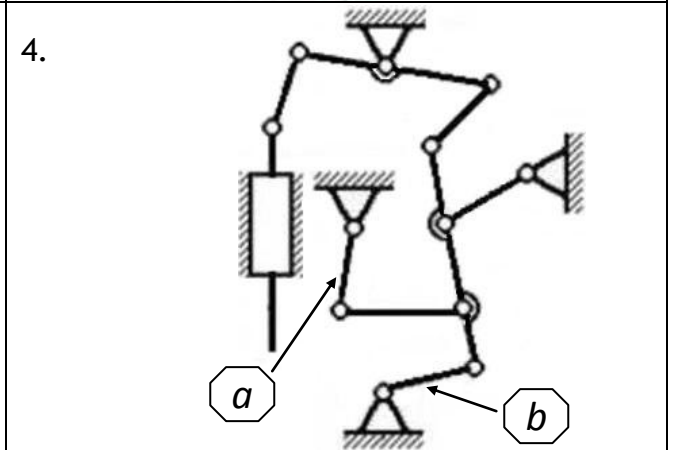
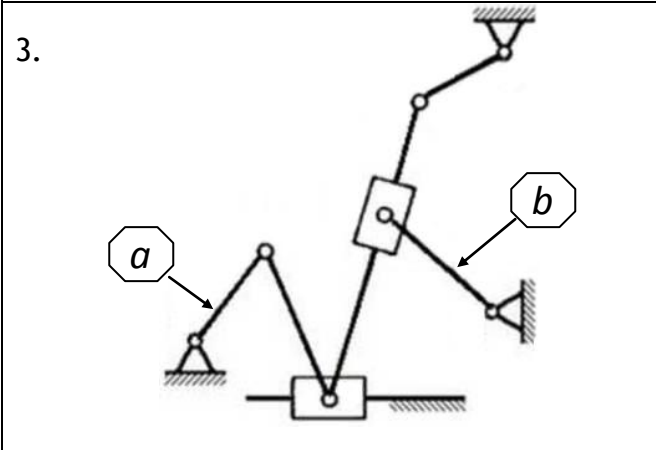
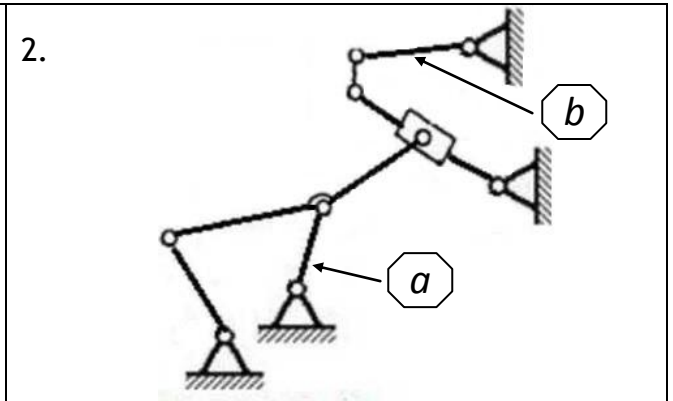
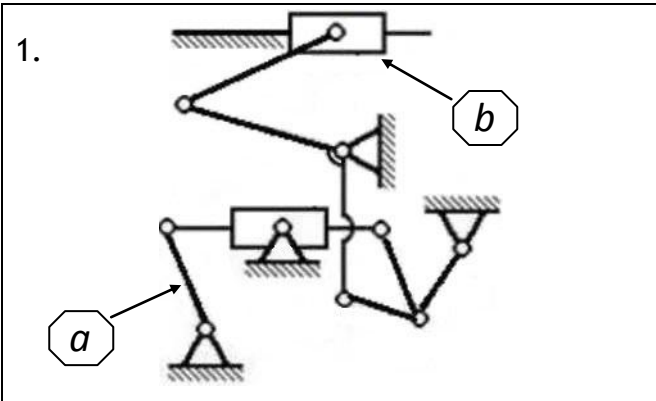
#### **Контрольное задание 1.**

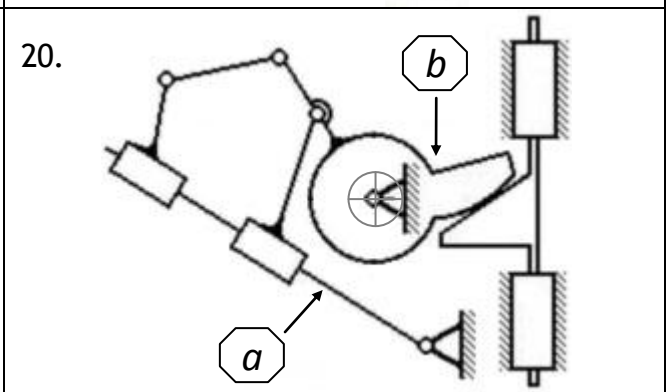
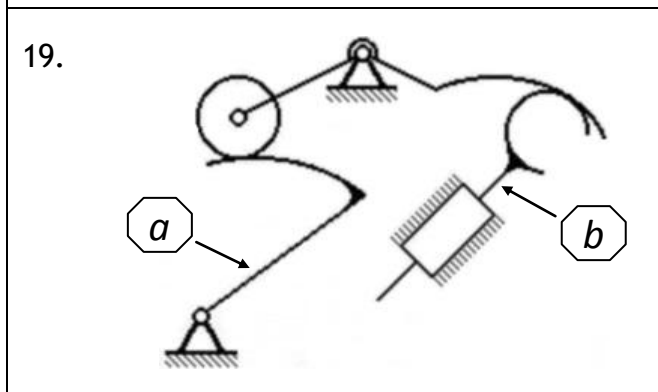
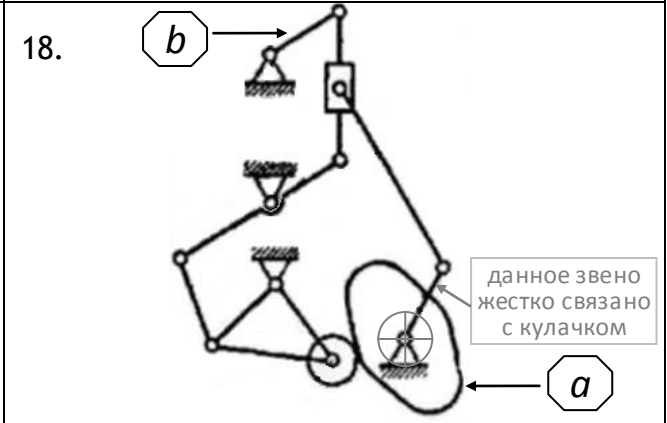
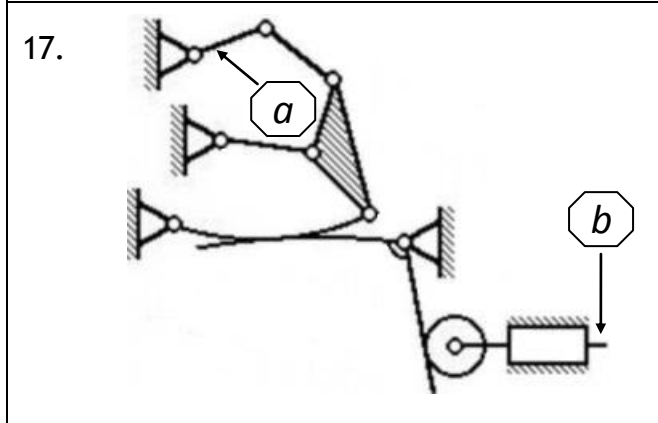
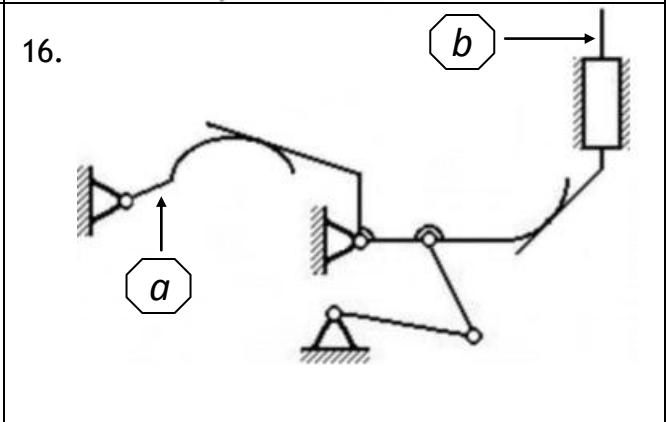
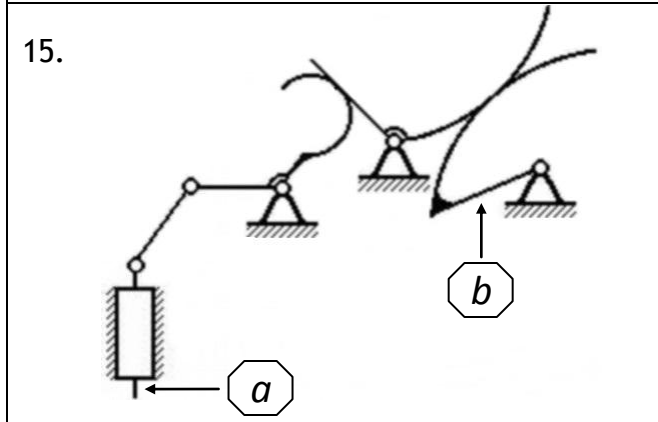
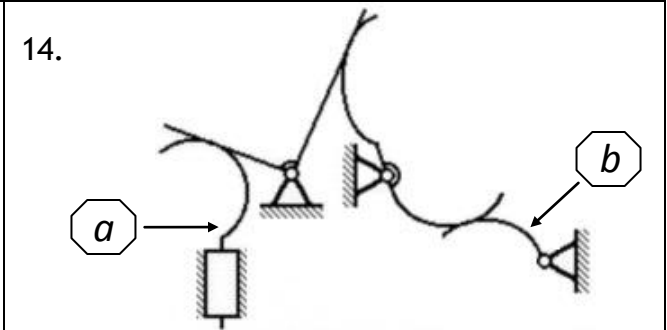
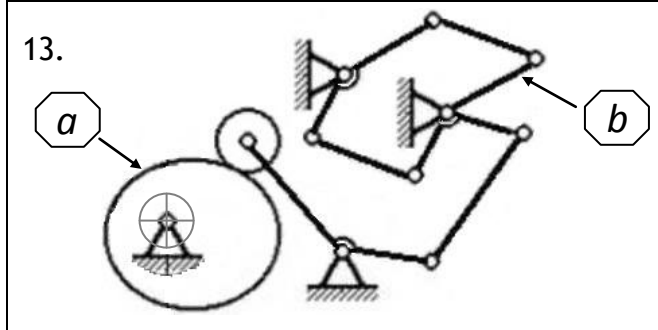
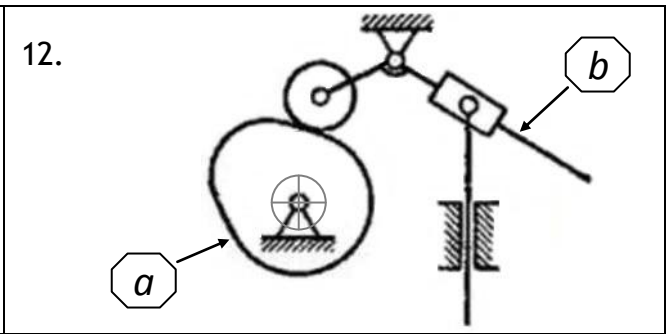
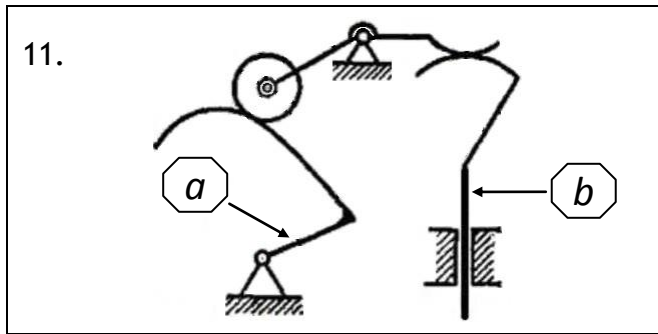
##### **Структурный анализ механизмов по Ассуру.**

Порядок структурного анализа плоского механизма (последовательность действий при исследовании структуры плоского механизма и определении его класса):

1. Пронумеровать все звенья механизма. Неподвижному звену (стойке) обычно присваивают номер 0.
2. Обозначить заглавными буквами латинского алфавита все кинематические пары и в скобках возле букв указать номера звеньев, образующих кинематические пары.
3. Рассчитать степень подвижности механизма  $W$ , проанализировать полученный результат. При наличии местных подвижностей и (или) пассивных связей избавиться от них и повторить расчет  $W$  – в результате должна получиться фактическая степень подвижности механизма (без учета влияния на ее расчет местных подвижностей или пассивных связей).
4. Произвести замену всех высших кинематических пар (если они имеются в исходном механизме) фиктивными звеньями и низшими парами. Построить схему заменяющего механизма. Дополнить номерами и буквенными обозначениями новые заменяющие звенья и кинематические пары  $V$  класса, соответственно. Проверить расчетом величину  $W$  после замены – она должна остаться прежней.
5. У каждого механизма в контрольном задании ведущими могут быть альтернативно заданы разные звенья. При разложении механизма на группы Ассура необходимо выполнить аналитические действия для каждого варианта ведущих звеньев механизма. (Варианты ведущих звеньев в каждом задании указаны символами  $a$  или  $b$  и стрелками-указателями).
6. От конца механизма, наиболее удаленного от ведущего звена (в механизме может быть несколько независимых ветвей, т.е. несколько условных концов), поочередно отделить структурные группы Ассура так, чтобы остающаяся часть кинематической цепи оставалась работоспособным механизмом – до момента, пока не останется механизм 1-го класса – начальный механизм (в общем случае их может быть несколько, количество начальных механизмов равно величине  $W$  – степени подвижности).
7. Составить формулу строения механизма. Каждому варианту выбора ведущих звеньев соответствует единственный вариант такой формулы. По классу наивысшей структурной группы определить и указать класс механизма.







## Контрольное задание 2.

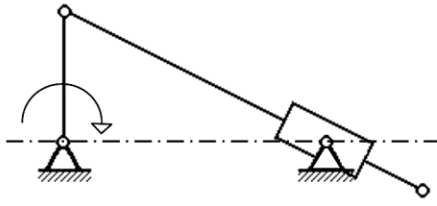
### Кинематический анализ многозвенных рычажных механизмов по методу замкнутых векторных контуров (методу В.А.Зиновьева).

#### Расчет кинематических характеристик механизмов с помощью обобщённых координат.

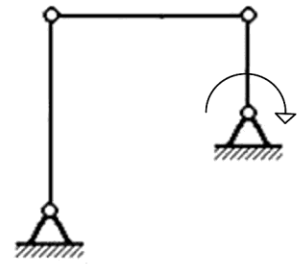
Для механизмов, данных в соответствующем варианте контрольного задания (варианты обозначены цифрами порядковых номеров), выполнить кинематический анализ по методу замкнутых векторных контуров, для чего осуществить следующее:

- 1) Изобразить принципиальную схему данного в соответствующем варианте задания механизма без соблюдения геометрических размеров, но с повторением общего геометрического контура механизма. (Необходимые для расчетов геометрические размеры конструктивных элементов (длины звеньев и др. неизменные расстояния) считать заданными и на схеме обозначать  $l_i$ , ( $i$  – условный порядковый номер элемента при решении, произвольно устанавливаемый обучающимся).
- 2) Найти степень подвижности механизма с целью определения количества обобщённых координат (независимых переменных), требующихся для кинематического анализа механизма.
- 3) Выполнить на схеме построение векторных контуров механизма, необходимых для решения в соответствии с положениями метода замкнутых векторных контуров. (Направления векторов можно выбирать произвольно, при этом полная совокупность (сумма) векторов должна образовать замкнутый контур).
- 4) Спроецировать построенные замкнутые векторные контуры на выбранные оси координат. (Оси вводятся произвольно, исходя из удобства для нахождения решений).
- 5) Получить в результате проецирования скалярные уравнения, включающие угловые и/или линейные координаты, которые подлежат определению для всех звеньев механизма. (Для обозначения обобщённых координат в решении можно использовать единые для всех переменных (координат) символы  $q_j$ , либо для угловых координат –  $\varphi_j$ , а для линейных –  $S_j$  (если неизвестной является только одна линейная координата, то можно просто  $S$ , без цифрового индекса). Все угловые координаты (углы) необходимо отсчитывать от направления единой для всех угловых координат начальной (нулевой) координатной линии – линии оси  $X$ , которая выбирается произвольно, исходя из удобства выбора для решения).
- 6) Решить системы уравнений для нахождения выражений зависимости (функций) неизвестных линейных и/или угловых координат от известных обобщённых координат в явном виде, для всех звеньев механизма. (Ведущие звенья на рисунках механизмов помечены стрелочками дугowymi или прямыми, в зависимости от вида движения ведущего звена. В общем виде выражение (функция) изменения обобщённых (известных) координат записывается как  $q_j = q_j(t)$ ).
- 7) Получить через обобщённые координаты аналоги линейных и угловых скоростей  $q_{ji}' = dq_j/dq_i$  ( $S_{ji}' = dS_j/dS_i$ ,  $S_{ji}' = dS_j/d\varphi_i$ ,  $\varphi_{ji}' = d\varphi_j/dS_i$ ,  $\varphi_{ji}' = d\varphi_j/d\varphi_i$ ) и ускорений  $q_{ji}'' = d^2q_j/dq_i^2$  ( $S_{ji}'' = d^2S_j/dS_i^2$ ,  $S_{ji}'' = d^2S_j/d\varphi_i^2$ ,  $\varphi_{ji}'' = d^2\varphi_j/dS_i^2$ ,  $\varphi_{ji}'' = d^2\varphi_j/d\varphi_i^2$ ).
- 8) Получить выражения для действительных (не аналогов) линейных и угловых скоростей и ускорений дифференцированием по времени координатных уравнений или их решений ( $V_j = dS_j/dt$ ,  $\omega_j = d\varphi_j/dt$ ,  $a_j = d^2S_j/dt^2$ ,  $\varepsilon_j = d^2\varphi_j/dt^2$ ) или найти действительные линейные и угловые скорости и ускорения через их аналоги ( $V_j = S_{ji}' \cdot \omega_i$ ,  $\omega_j = \varphi_{ji}' \cdot \omega_i$ ,  $a_j = S_{ji}'' \cdot \omega_i + S_{ji}' \cdot \varepsilon_i$ ,  $\varepsilon_j = \varphi_{ji}'' \cdot \omega_i^2 + \varphi_{ji}' \cdot \varepsilon_i$  и т.п.).

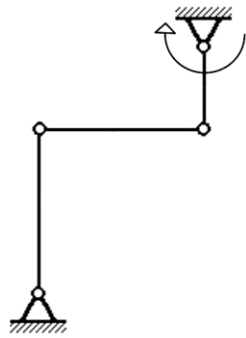
1.



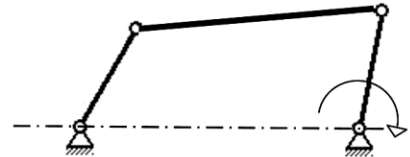
2.



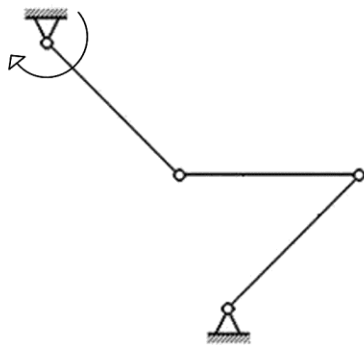
3.



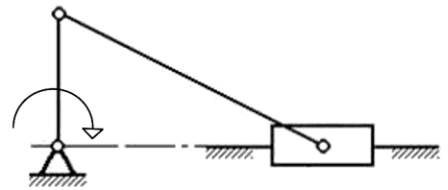
4.



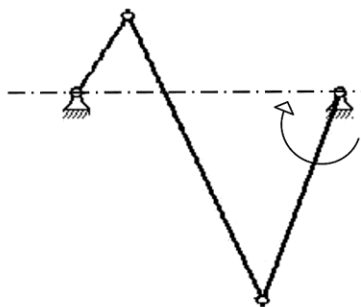
5.



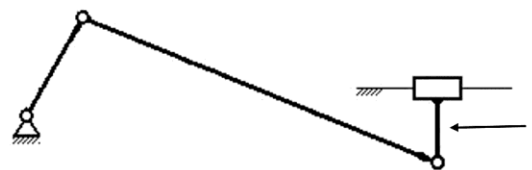
6.



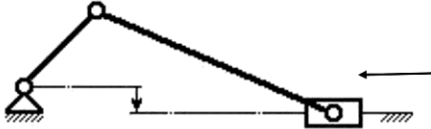
7.



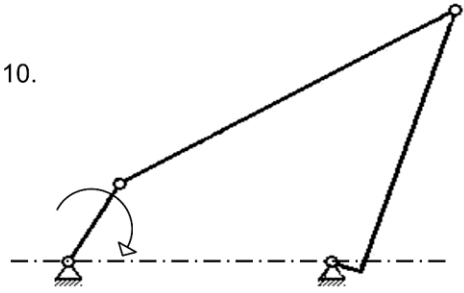
8.



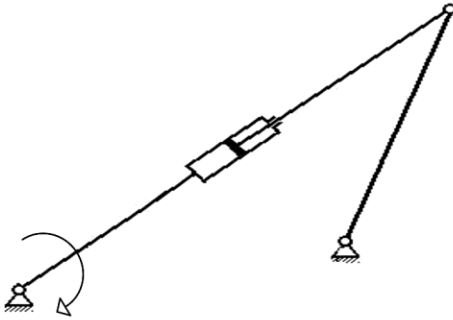
9.



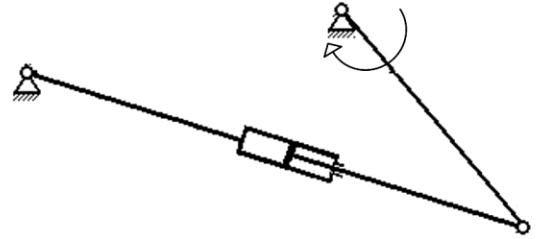
10.



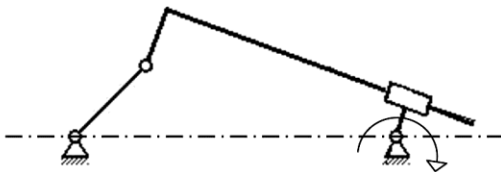
11.



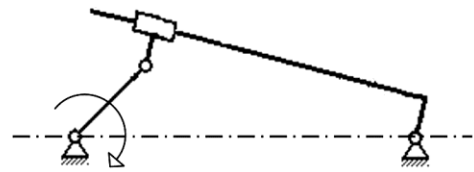
12.



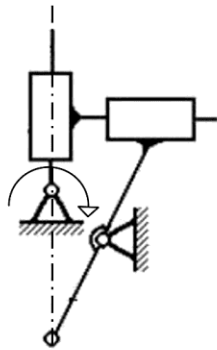
13.



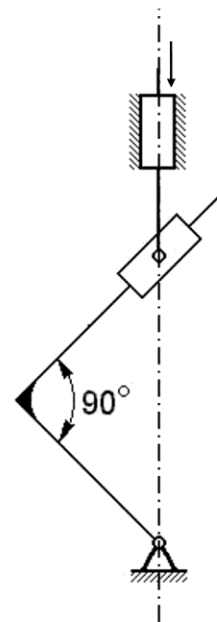
14.



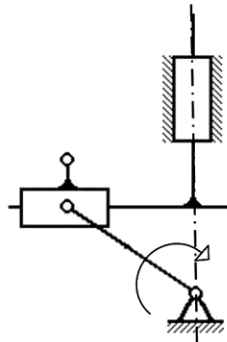
15.



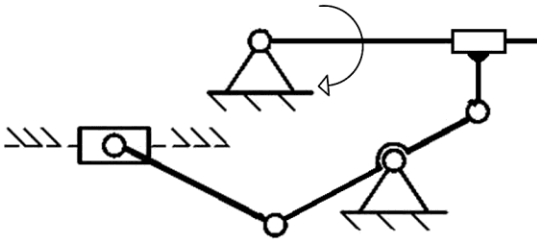
16.



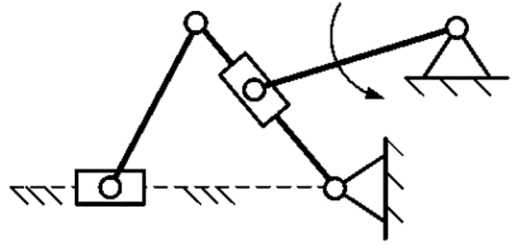
17.



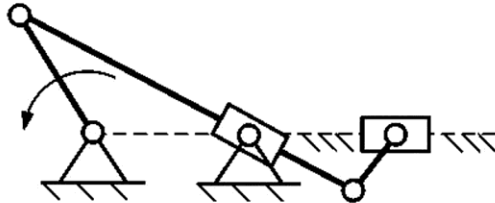
18.



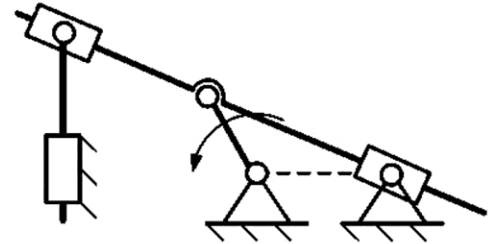
19.



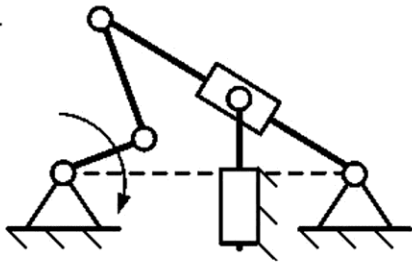
20.



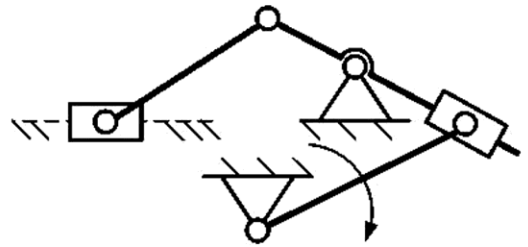
21.



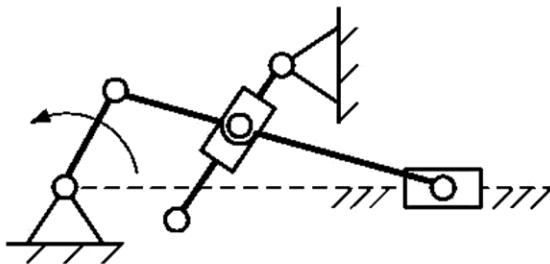
22.



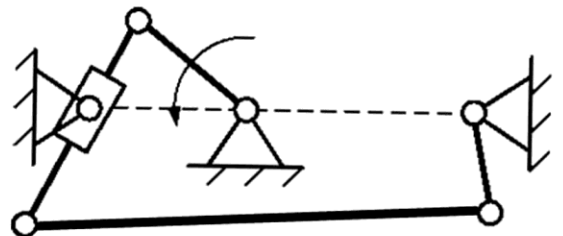
23.



24.



25.



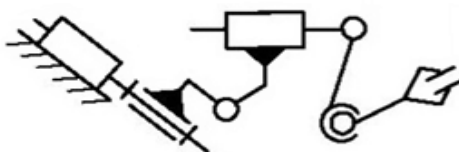
#### 4. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации.

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации включает комплект билетов для экзамена (контрольно-измерительных материалов).

#### Экзаменационные билеты по курсу дисциплины «Машиноведение».

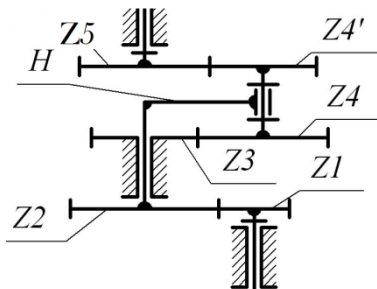
##### Билет № 1

1. Базовые термины и понятия курса теории машин и механизмов – деталь, звено, узел, механизм, машина. Понятие механических соединений. Классификация (виды) соединений (подвижные – неподвижные, разъёмные – неразъёмные). Примеры механических соединений разных видов и функционального предназначения (шарниры (виды шарниров), жёсткая (глухая) заделка, ползунные, кулачковые, резьбовые, зубчатые, фрикционные соединения и др.).
2. Определить степень подвижности и маневренность манипулятора



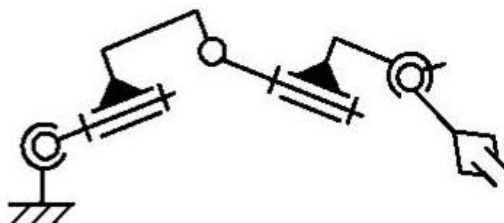
##### Билет № 2

1. Понятие кинематики как научно-предметной области, раздела физики. Основные физические величины, изучением, исследованием и нахождением которых занимаются при решении кинематических задач. Представление радиус-вектора, скорости, ускорения и пройденного материальной точкой пути в декартовой системе координат. Математический смысл скорости.
2. Определить степень подвижности механизма



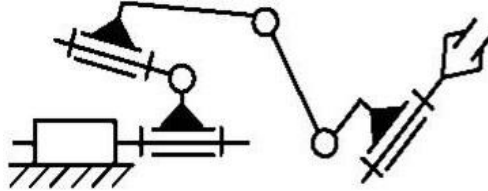
##### Билет № 3

1. Естественный способ задания движения. Дуговая координата. Естественный трехгранник и его оси. Нахождение скорости, ускорения и пройденного пути при естественном способе задания движения – общий вывод уравнения скорости, ускорения и пройденного пути. Тангенциальное и нормальное ускорения.
2. Определить степень подвижности и маневренность манипулятора.



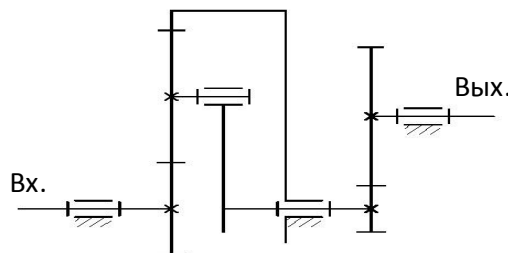
### Билет № 4

1. Физические модели материальной точки и (абсолютно) твердого тела. Понятие степеней свободы в механике. Аналитический (расчетный) смысл степеней свободы. Свободные тела. Понятие связей. Реакции связей. Определение (обоснование) количества степеней свободы материальной точки в пространстве. Определение (обоснование) количества степеней свободы свободного твердого тела в пространстве.
2. Определить степень подвижности и маневренность манипулятора.



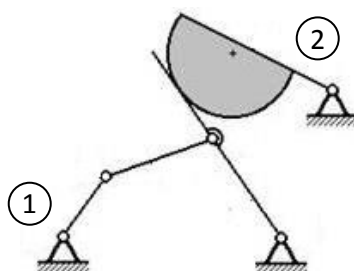
### Билет № 5

1. Кинематическое понятие звеньев механизма. Механизм как система звеньев. Входные (ведущие; начальные), промежуточные (соединительные), выходные (ведомые; исполнительные; рабочие) звенья. Типология наименований звеньев в механизмах (основные типовые названия в зависимости от предназначения, конструкционных и функциональных особенностей). Понятие кинематических пар.
2. Определить передаточное отношение в зубчатом механизме. Число зубьев  $n$ -го зубчатого колеса обозначить символом  $Z_n$ .



### Билет № 6

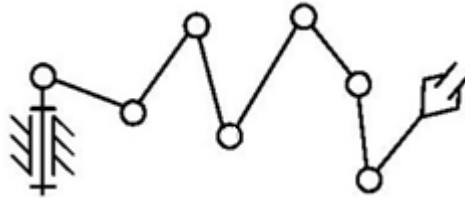
1. Понятие степени подвижности кинематической пары. Понятие класса кинематической пары. Связь между степенью подвижности и классом кинематической пары. Классификация кинематических пар по степеням подвижности (классам кинематических пар). Высшие и низшие кинематические пары. Примеры кинематических пар разных классов и видов.
2. Составить структурные формулы механизма (по группам Ассур) для двух случаев ведущих звеньев (ведущие звенья для каждого случая указаны цифрами – 1 и 2)





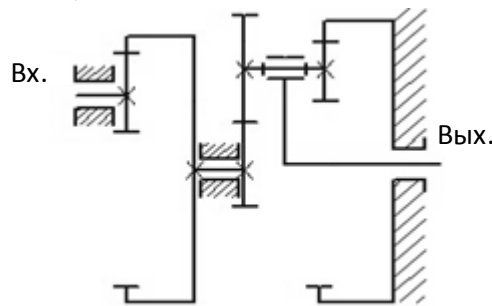
### Билет № 7

1. Понятие кинематических цепей. Механизм как кинематическая цепь. Классификации видов кинематических цепей (простая – сложная, замкнутая – незамкнутая, плоская – пространственная). Практические примеры разных видов кинематических цепей механизмов.
2. Определить степень подвижности и маневренность манипулятора.



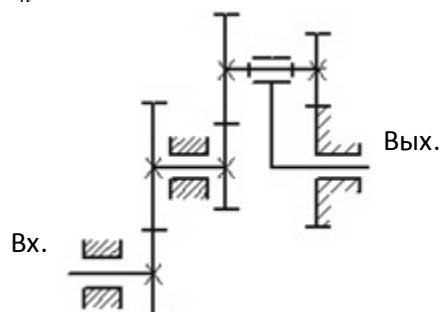
### Билет № 8

1. Структурная схема механизма. Понятие степени подвижности механизма. Практический (технический) смысл степени подвижности механизма. Принципы и методы расчета степеней подвижности пространственных и плоских механизмов – формулы Сомова-Малышева и Чебышева. Избыточные (пассивные) связи. Местные подвижности.
2. Определить передаточное отношение в зубчатом механизме. Число зубьев  $n$ -го зубчатого колеса обозначить символом  $Z_n$ .



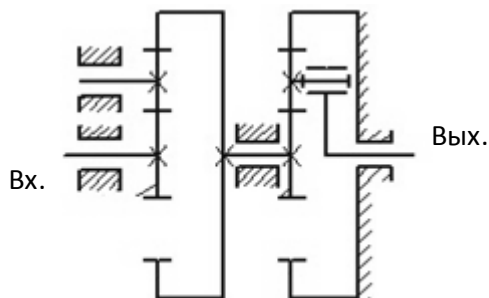
### Билет № 9

1. Структурный анализ механизмов. Анализ плоских рычажных механизмов. Понятие групп Ассур. Степень подвижности групп Ассур. Условия (аналитические требования) для выделения (нахождения) групп Ассур в механизме. Характеристические формулы, устанавливающие соотношения элементов групп Ассур между собой (для структурного анализа).
2. Определить передаточное отношение в зубчатом механизме. Число зубьев  $n$ -го зубчатого колеса обозначить символом  $Z_n$ .



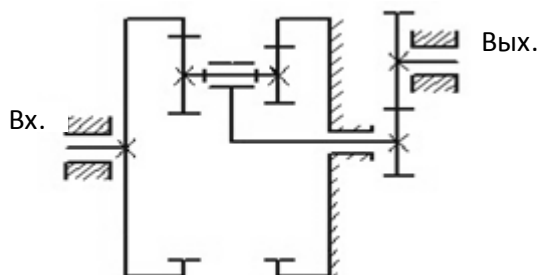
### Билет № 10

1. Классификация (систематизация) групп Ассура. Понятия классов, порядков групп Ассура по классификации Л.В.Ассура-И.И.Артоболевского. Примеры групп Ассура разных классов и порядков, содержащих кинематические пары разных видов.
2. Определить передаточное отношение в зубчатом механизме. Число зубьев  $n$ -го зубчатого колеса обозначить символом  $Z_n$ .



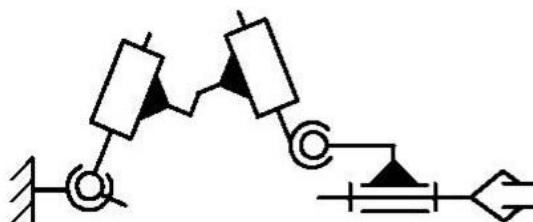
### Билет № 11

1. Понятие класса механизма в структурном анализе по Ассуру. Понятие начального (исходного) механизма 1-го класса. Принципы, правила, алгоритмы структурного анализа, составления и записи структурной формулы строения механизма.
2. Определить передаточное отношение в зубчатом механизме. Число зубьев  $n$ -го зубчатого колеса обозначить символом  $Z_n$ .



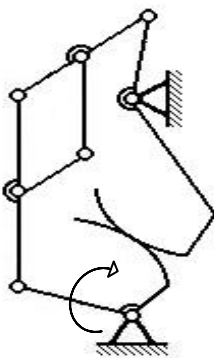
### Билет № 12

1. Плоские механизмы с высшими кинематическими парами, примеры таких механизмов. Замена высших кинематических пар низшими в структурном анализе по Ассуру – принципы, правила, алгоритмы замены. Примеры плоских механизмов с высшими кинематическими парами и замены в них высших пар низшими.
2. Определить степень подвижности и маневренность манипулятора.



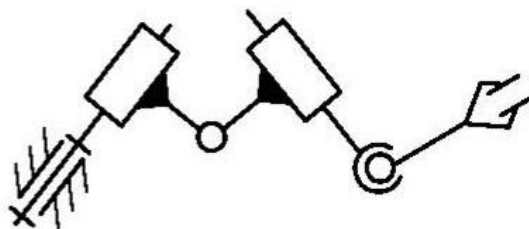
### Билет № 13

1. Фрикционные передачи. Ременные передачи. Зубчатые передачи (механизмы). Разновидности зубчатых механизмов. Планетарные механизмы. Определение (нахождение) степеней подвижности зубчатых механизмов.
2. Составить структурную формулу механизма (по группам Ассура). Ведущее звено указано стрелкой.



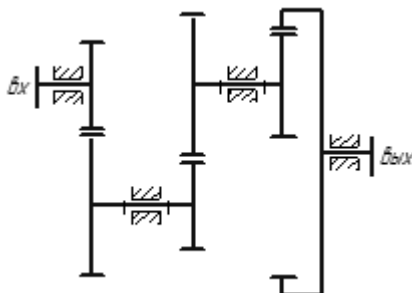
### Билет № 14

1. Кинематика зубчатых механизмов. Передаточные отношения и передаточные числа зубчатых механизмов. Кинематический анализ механизмов с неподвижными осями, анализ рядных и ступенчатых зубчатых механизмов. Кинематический анализ планетарных механизмов. Метод обращения движения (метод Виллиса).
2. Определить степень подвижности и маневренность манипулятора.



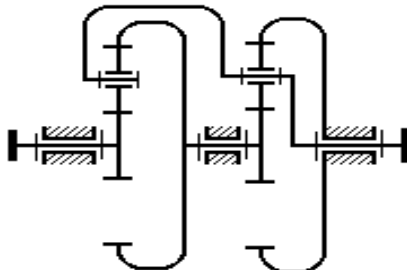
### Билет № 15

1. Манипуляторы. Кинематические цепи манипуляторов. Основные конструктивные разновидности манипуляционных механизмов и их структурные элементы. Структурный анализ манипуляторов. Определение (нахождение) степени подвижности и маневренности манипулятора.
2. Определить передаточное отношение в зубчатом механизме (выполнить подробный расчет). Число зубьев  $n$ -го зубчатого колеса обозначить символом  $Z_n$ .



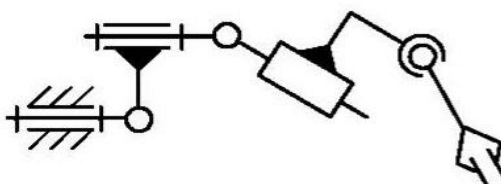
### Билет № 16

1. Элементы обобщенного кинематического анализа механизмов. Степени свободы и связи в многосвязных механизмах. Понятие обобщенных координат. Виды обобщенных координат. Принципы выбора обобщенных координат для анализа и расчётов механизмов. Определение числа обобщенных координат, необходимых для расчёта кинематических и геометрических характеристик механизма. Функции положения механизма.
2. Определить степень подвижности механизма.



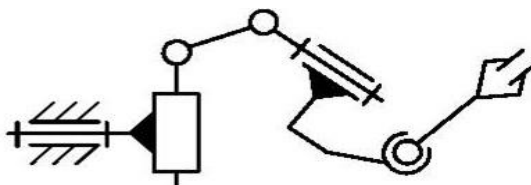
### Билет № 17

1. Кинематические передаточные функции, аналоги скоростей и ускорений в механике многосвязных механизмов. Соотношения для их расчёта в зависимости от линейных или угловых переменных (обобщенных координат). Связь аналогов скоростей и ускорений с истинными величинами.
2. Определить степень подвижности и маневренность манипулятора.



### Билет № 18

1. Определение геометрических и кинематических характеристик движения многосвязных рычажных механизмов, аналитические методы. Метод Зинovieва (замкнутых векторных контуров) для определения мест положения, нахождения аналогов скоростей и ускорений и истинных скоростей и ускорений элементов многосвязного механизма: основные положения метода.
2. Определить степень подвижности и маневренность манипулятора.



## Лист внесения изменений

### Дополнения и изменения в рабочую программу дисциплины на 2020/2021 учебный год

В программу вносятся следующие изменения:

1. Обновлено титульные листы рабочей программы, фонда оценочных средств в связи с изменением ведомственной принадлежности – Министерству просвещения Российской Федерации.

2. Обновлено и согласована с Научной библиотекой КГПУ им. В.П. Астафьева «Карта литературного обеспечения (включая электронные ресурсы)», содержащая основную и дополнительную литературу, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

3. Обновлено «Карта материально-технической базы дисциплины», включающая аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы обучающихся в КГПУ им. В.П. Астафьева) и комплекс лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения.

Программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры ТиП

«06» 05 2020 г., протокол № 5

Внесенные изменения утверждаю:

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ С.В. Бортниковский

Одобрено НМСС(Н)

Института математики, физики и информатики

«20» 05 2020 г., протокол №8

Председатель \_\_\_\_\_ С.В. Бортниковский

## Лист внесения изменений

Дополнения и изменения в рабочую программу дисциплины  
на 2021/2022 учебный год

В программу вносятся следующие изменения:

1. Обновлена и согласована с Научной библиотекой КГПУ им. В.П. Астафьева «Карта литературного обеспечения (включая электронные ресурсы)», содержащая основную и дополнительную литературу, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

2. Обновлена «Карта материально-технической базы дисциплины», включающая аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы обучающихся в КГПУ им. В.П. Астафьева) и комплекс лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения.

Программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры ТиП  
«12» 05 2021 г., протокол № 7

Внесенные изменения утверждаю:

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ С.В. Бортновский

Одобрено НМСС(Н) Института математики, физики и информатики  
«21» 05 2021 г., протокол № 7

Председатель \_\_\_\_\_ С.В. Бортновский

## Лист внесения изменений

Дополнения и изменения в рабочую программу дисциплины  
на 2022/2023 учебный год

В программу вносятся следующие изменения:

1. Обновлена и согласована с Научной библиотекой КГПУ им. В.П. Астафьева «Карта литературного обеспечения (включая электронные ресурсы)», содержащая основную и дополнительную литературу, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

2. Обновлена «Карта материально-технической базы дисциплины», включающая аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы обучающихся в КГПУ им. В.П. Астафьева) и комплекс лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения.

Программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры ТиП  
«11» 05 2022 г., протокол № 7

Внесенные изменения утверждаю:

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ С.В. Бортниковский

Одобрено НМСС(Н) Института математики, физики и информатики  
«12» 05 2022 г., протокол № 8

Председатель \_\_\_\_\_ С.В. Бортниковский

## Лист внесения изменений

Дополнения и изменения в рабочую программу дисциплины  
на 2023/2024 учебный год

В программу вносятся следующие изменения:

1. Обновлена и согласована с Научной библиотекой КГПУ им. В.П. Астафьева «Карта литературного обеспечения (включая электронные ресурсы)», содержащая основную и дополнительную литературу, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.
2. Обновлена «Карта материально-технической базы дисциплины», включающая аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы обучающихся в КГПУ им. В.П. Астафьева) и комплекс лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения.

Программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры ТиП

«03» 05 2023 г., протокол № 8

Внесенные изменения утверждаю:

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  С.В. Бортновский

Одобрено НМСС(Н)

Института математики, физики и информатики

«17» 05 2023 г., протокол № 8

Председатель \_\_\_\_\_  Е.А. Аёшина



### III. УЧЕБНЫЕ РЕСУРСЫ

#### III.1. КАРТА ЛИТЕРАТУРНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (включая электронные ресурсы)

	Наименование	Место хранения/ электронный адрес	Кол-во экземпляров / точек доступа
<b>Основная литература</b>			
1	Сивухин, Д.В. Общий курс физики : учеб. пособие для вузов. В 5т. Т. 1: Механика / Д.В. Сивухин. - 4-е изд, стереотип. - М. : ФИЗМАТЛИТ : МФТИ, 2005. - 560 с.	Научная библиотека	21
2	Смелягин, А. И. Теория механизмов и машин : учебное пособие / А. И. Смелягин. - М. : ИНФРА-М ; Новосибирск : НГТУ, 2008. - 263 с.	Научная библиотека	30
3	Замалиев, А.Г. Краткий курс теории механизмов и машин : учебное пособие / А.Г. Замалиев, В.А. Иванов ; Казанский государственный технологический университет. - Казань : КГТУ, 2008. - 158 с. : ил.,табл., схем. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=258931">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=258931</a>	Университетская библиотека ONLINE	Индивидуальный неограниченный доступ
<b>Дополнительная литература</b>			
1	Евдокимов, Ю.И. Теория механизмов и машин : курс лекций / Ю.И. Евдокимов. - Новосибирск : Новосибирский государственный аграрный университет, 2013. - Ч. 1. Структура, кинематика и кинестатика механизмов. - 136 с. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=230467">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=230467</a>	Университетская библиотека ONLINE	Индивидуальный неограниченный доступ
2	Курсовое проектирование по теории механизмов и машин в примерах : учебно-методическое пособие / сост. Ю.И. Евдокимов. - Новосибирск : Новосибирский государственный аграрный университет, 2011. - 177 с. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=230472">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=230472</a>	Университетская библиотека ONLINE	Индивидуальный неограниченный доступ
3	Краткий словарь основных терминов и понятий по теории механизмов и машин / сост. Ю.И. Евдокимов. - Новосибирск : Новосибирский государственный аграрный университет, 2011. - 23 с. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=230471">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=230471</a>	Университетская библиотека ONLINE	Индивидуальный неограниченный доступ
4	Гилета, В.П. Теория механизмов и машин. Ч. 1. Структурный и кинематический анализ рычажных механизмов / В.П. Гилета, Н.А. Чусовитин, Б.В. Юдин. - Новосибирск : НГТУ, 2013. - 108 с. - ISBN 978-5-7782-2267-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=258632">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=258632</a>	Университетская библиотека ONLINE	Индивидуальный неограниченный доступ
5	Рязанцева, И.Л. Прикладная механика: схемный анализ и синтез механизмов и машин : учебное пособие / И.Л. Рязанцева ; Минобрнауки России, Омский государственный технический университет. - Омск : Издательство ОмГТУ, 2017. - 184 с. : табл., схем. - Библиогр.: с. 104. - ISBN 978-5-8149-2556-5; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=493434">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=493434</a>	Университетская библиотека ONLINE	Индивидуальный неограниченный доступ



## III.2. КАРТА МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ ДИСЦИПЛИНЫ

номер (наименование) аудитории	Оборудование (наглядные пособия, макеты, модели, лабораторное оборудование, компьютеры, интерактивные доски, проекторы, информационные технологии, программное обеспечение и др.)
<b>Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации</b>	
4-005	Учебная доска – 1 шт., кульман – 1 шт.
4-207	Компьютер – 9 шт., учебная доска – 1 шт., ПО: Microsoft® Windows® Home 10 Russian OLP NL AcademicEdition Legalization GetGenuine (ОЕМ лиц., контракт № Tr000058029 от 27.11.2015); Kaspersky Endpoint Security – Лиц. сертификат №1B08-190415-050007-883-951; 7-Zip - (Своб. лиц. GPL); Adobe Acrobat Reader – (Своб. лиц.); Google Chrome – (Своб. лиц.); Mozilla Firefox – (Своб. лиц.); LibreOffice – (Своб. Лиц. GPL); XnView – (Своб. лиц.); Java – (Своб. лиц.); VLC – (Своб. лиц.); Физика с компьютером в школе (Договор № 223 от 23.10.2017); Виртуальный практикум по физике (Договор № 5642934 от 26.10.2015); КОМПАС-3D V16 (Сублиц. договор №Ец-17-000005 от 30.01.2017)
4-211	Учебная доска – 1 шт., проектор – 1 шт., компьютер – 1 шт., маркерная доска – 1 шт., демонстрационный стол – 1 шт., ПО: Linux Mint – (Своб. лиц. GPL)
4-213	Интерактивная доска – 1 шт., доска магнитно-маркерная – 2 шт., компьютер – 1 шт., проектор – 1 шт., столик передвижной проекционный РТ5 – 1 шт., вольтметр – 1 шт., амперметр – 1 шт., ПО: Linux Mint – (Своб. лиц. GPL)
4-303	Маркерная доска – 1 шт.
4-304	Маркерная доска – 1 шт., интерактивная доска – 1 шт. с встроенным проектором; учебное оборудование по механике (машина+электронный блок) – 9 шт., компьютер – 8 шт., ноутбук – 10 шт., полигон для робототехники – 1 шт., ПО: Альт Образование 8 (лиц. № ААО.0006.00, договор № ДС 14-2017 от 27.12.2017)
4-308	Компьютер – 8 шт., интерактивная доска – 1 шт., телевизор – 1 шт., маркерная доска – 1 шт., проектор – 1 шт., ПО: Linux Mint – (Своб. лиц. GPL)
4-311	Учебная доска – 1 шт., экран – 1 шт., проектор – 1 шт., компьютер – 1 шт., ПО: Linux Mint – (Своб. лиц. GPL)
4-401	Учебная доска – 1 шт.
4-402	Компьютер – 1 шт., проектор – 1 шт., интерактивная доска – 1 шт., маркерная доска – 1 шт., учебная доска – 1 шт., ПО: Linux Mint – (Своб. лиц. GPL)
4-411	Учебная доска – 1 шт.
<b>Аудитории для самостоятельной работы</b>	
4-101	Копир. – 1 шт.
4-102	Компьютер – 10 шт., принтер – 1 шт.

4 – код корпуса ИМФИ КГПУ им. В.П.Астафьева (г. Красноярск, ул. Перенсона, 7)