

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего**  
**образования**  
**«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ**  
**УНИВЕРСИТЕТ»**

Структурное подразделение «Конструирования и стандартизации в машиностроении  
(307)»

**УТВЕРЖДЕНА:**  
на заседании кафедры  
Протокол №6 от 10 февраля 2026 г.

**Рабочая программа дисциплины**

**«ПРИКЛАДНАЯ МЕХАНИКА»**

Направление: 15.03.06 Мехатроника и робототехника

Мехатронные и робототехнические системы

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой  
электронной подписью  
Составитель программы:  
Королев Павел Владимирович  
Дата подписания: 01.06.2026

Документ подписан простой  
электронной подписью  
Утвердил: Кузнецов Николай  
Константинович  
Дата подписания: 19.06.2026

Документ подписан простой  
электронной подписью  
Согласовал: Пономарев Борис  
Борисович  
Дата подписания: 02.06.2026

Год набора – 2026

Иркутск, 2026 г.

# 1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

## 1.1 Дисциплина «Прикладная механика» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

| Код, наименование компетенции                                                                                                                                                                                                                      | Код индикатора компетенции |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| ПКС-1 Способность выполнять расчеты, проектирование, производить структурный, кинематический, динамический анализ механизмов и узлов мехатронных и робототехнических систем, разрабатывать проектно-конструкторскую и технологическую документацию | ПКС-1.5                    |

## 1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

| Код индикатора | Содержание индикатора                                                                                                                                                                                                                   | Результат обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПКС-1.5        | Демонстрирует знания и умения в области структурного, кинематического и динамического анализа и синтеза типовых механизмов и узлов и возможность их применения при разработке механических элементов мехатронных устройств и комплексов | <p><b>Знать</b> методы структурного, кинематического и динамического анализа и синтеза типовых механизмов и узлов с целью их применения при разработке механических элементов мехатронных устройств и комплексов.</p> <p><b>Уметь</b> проводить структурный, кинематический и динамический анализ и синтез типовых механизмов и узлов с целью их применения при разработке механических элементов мехатронных устройств и комплексов.</p> <p><b>Владеть</b> навыками проведения структурного, кинематического и динамического анализа и синтеза типовых механизмов и узлов с целью их применения при разработке механических элементов мехатронных устройств и комплексов.</p> |

## 2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Прикладная механика» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Математика», «Физика», «Теоретическая механика», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Материаловедение», «Сопротивление материалов», «Электротехника»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Технологическое оборудование машиностроительного производства», «Детали машин», «Диагностика и надежность технологических систем», «Технология машиностроения»

### 3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 3 ЗЕТ

| Вид учебной работы                                                 | Трудоемкость в академических часах<br>(Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа) |             |
|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
|                                                                    | Всего                                                                                                         | Семестр № 5 |
| Общая трудоемкость дисциплины                                      | 108                                                                                                           | 108         |
| Аудиторные занятия, в том числе:                                   | 48                                                                                                            | 48          |
| лекции                                                             | 16                                                                                                            | 16          |
| лабораторные работы                                                | 16                                                                                                            | 16          |
| практические/семинарские занятия                                   | 16                                                                                                            | 16          |
| Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)            | 60                                                                                                            | 60          |
| Трудоемкость промежуточной аттестации                              | 0                                                                                                             | 0           |
| Вид промежуточной аттестации<br>(итогового контроля по дисциплине) | Зачет                                                                                                         | Зачет       |

### 4 Структура и содержание дисциплины

#### 4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

##### Семестр № 5

| №<br>п/п | Наименование<br>раздела и темы<br>дисциплины              | Виды контактной работы |              |    |              |         |              | СРС |              | Форма<br>текущего<br>контроля |
|----------|-----------------------------------------------------------|------------------------|--------------|----|--------------|---------|--------------|-----|--------------|-------------------------------|
|          |                                                           | Лекции                 |              | ЛР |              | ПЗ(СЕМ) |              |     |              |                               |
|          |                                                           | №                      | Кол.<br>Час. | №  | Кол.<br>Час. | №       | Кол.<br>Час. | №   | Кол.<br>Час. |                               |
| 1        | 2                                                         | 3                      | 4            | 5  | 6            | 7       | 8            | 9   | 10           | 11                            |
| 1        | Введение.<br>Структурный<br>анализ<br>механизма.          | 1                      | 4            | 1  | 4            | 1       | 4            | 1   | 12           | Устный<br>опрос               |
| 2        | Кинематический<br>анализ<br>механизма.                    | 2                      | 4            | 2  | 4            | 2, 3    | 8            | 1   | 12           | Устный<br>опрос               |
| 3        | Динамический<br>анализ<br>механизма.                      | 3                      | 2            |    |              | 4       | 4            | 1   | 12           | Устный<br>опрос               |
| 4        | Механические<br>передачи.                                 | 4                      | 2            | 3  | 4            |         |              | 1   | 12           | Устный<br>опрос               |
| 5        | Синтез передач с<br>высшими<br>кинематическими<br>парами. | 5                      | 2            | 4  | 4            |         |              | 1   | 12           | Устный<br>опрос               |
| 6        | Анализ и синтез<br>кулачковых<br>механизмов.              | 6                      | 1            |    |              |         |              |     |              | Устный<br>опрос               |
| 7        | Колебания и<br>вибрации в                                 | 7                      | 1            |    |              |         |              |     |              | Устный<br>опрос               |

|  |                          |  |    |  |    |  |    |  |    |       |
|--|--------------------------|--|----|--|----|--|----|--|----|-------|
|  | механизмах.              |  |    |  |    |  |    |  |    |       |
|  | Промежуточная аттестация |  |    |  |    |  |    |  |    | Зачет |
|  | Всего                    |  | 16 |  | 16 |  | 16 |  | 60 |       |

#### 4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

##### Семестр № 5

| № | Тема                                             | Краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Введение. Структурный анализ механизма.          | Основные термины, понятия и определения. Классификация кинематических пар. Степень подвижности плоских и пространственных механизмов. пассивные связи. Лишние степени свободы. Замена высших кинематических пар на низшие. Принцип образования плоских механизмов. Классификация групп Ассура. Цель проведения структурного анализа механизма. Алгоритм проведения структурного анализа механизма.                                                     |
| 2 | Кинематический анализ механизма.                 | Цель и задачи кинематического анализа механизма. Понятие масштабных коэффициентов. Определение перемещений звеньев механизма. Определение скоростей звеньев механизма. Определение ускорений звеньев механизма. Кинематические диаграммы. Алгоритм графического дифференцирования.                                                                                                                                                                     |
| 3 | Динамический анализ механизма.                   | Силовой анализ механизма. Классификация сил в механизме. Методы силового расчета механизма. Алгоритм силового расчета механизма. Реакции в кинематических парах. Определение уравнивающей силы по методу "рычага Жуковского". Статическое уравнивание вращающихся масс. Коэффициент неравномерности хода механизма. Приведенная масса, сила, диаграмма энергомасс. Определение момента инерции маховика.                                               |
| 4 | Механические передачи.                           | Классификация механизмов передач. Классификация зубчатых механизмов. Многоступенчатые редуктора. Червячные редуктора. Планетарные редуктора.                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 5 | Синтез передач с высшими кинематическими парами. | Эвольвентное зацепление. Основная теорема зацепления. Кинематические, динамические, технологические и эксплуатационные требования, предъявляемые к профилям зубьев зубчатых колес. Основные размеры нулевых зубчатых колес. Эвольвента окружности и ее свойства. Ненулевые зубчатые колеса. Методы выбора коэффициентов смещения инбструментальной рейки при изготовлении зубчатых колес. Коэффициент перекрытия - качественный показатель зацепления. |

|   |                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6 | Анализ и синтез кулачковых механизмов. | Классификация и особенности кулачковых механизмов. Анализ кулачковых механизмов. Фазовые углы. Мягкие и жесткие удары в кулачковых механизмах. Углы давления в кулачковых механизмах. Синтез кулачковых механизмов.                                                    |
| 7 | Колебания и вибрации в механизмах.     | Влияние вибрации на организм человека. Характеристики механических колебаний в механизмах. Задачи исследования колебательных процессов в механизмах. Классификация колебаний по характеру возмущения. Способы устранения колебаний. Основные методы виброзащиты машин. |

#### 4.3 Перечень лабораторных работ

##### Семестр № 5

| № | Наименование лабораторной работы                                                                                | Кол-во академических часов |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| 1 | Составление структурных схем и определение степени подвижности плоских и пространственных механизмов.           | 4                          |
| 2 | Построение кинематических диаграмм КШМ (кривошипно-шатунного механизма) методом графического дифференцирования. | 4                          |
| 3 | Определение передаточных отношений зубчатых редукторов.                                                         | 4                          |
| 4 | Построение эвольвентных профилей зубьев зубчатых колес методом обкатки.                                         | 4                          |

#### 4.4 Перечень практических занятий

##### Семестр № 5

| № | Темы практических (семинарских) занятий                                                      | Кол-во академических часов |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| 1 | Структурный анализ плоских механизмов.                                                       | 4                          |
| 2 | Определение перемещений звеньев КШМ (кривошипно-шатунного механизма).                        | 4                          |
| 3 | Определение скоростей звеньев КШМ (кривошипно-шатунного механизма) методом планов скоростей. | 4                          |
| 4 | Статическое уравнивание вращающихся масс.                                                    | 4                          |

#### 4.5 Самостоятельная работа

##### Семестр № 5

| № | Вид СРС | Кол-во академических часов |
|---|---------|----------------------------|
|---|---------|----------------------------|

|   |                                                              |    |
|---|--------------------------------------------------------------|----|
| 1 | Подготовка к практическим занятиям<br>(лабораторным работам) | 60 |
|---|--------------------------------------------------------------|----|

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: «Дальтон-план» — форма обучения, приспособленная к возможностям и способностям каждого студента. Обучение организовано так, что преобладает самостоятельная учебная деятельность обучающегося, а роль преподавателя состоит в организации этой деятельности. Студенты выполняют индивидуальные задания и могут получать помощь преподавателя, который выполняет роль консультанта или помощника, а также получить помощь от «сильных» студентов. В начале семестра студенты получают задание по предмету, с указанием сроков выполнения и сдачи отчета (лабораторных работ, практических работ, курсового проекта). Преподаватель выдает все необходимые учебные пособия (конспекты лекций, методички по выполнению лабораторных и практических работ) и письменные инструкции по выполнению заданий. В сплоченных группах, где имеется авторитетный староста, «Дальтон-план» принимается «на ура», так как часть работы по повышению успеваемости слабых студентов ложится на плечи «сильных» студентов. Успеваемость студентов при использовании системы «дальтон-план» достигает 90-95%. Метод проблемного обучения. В студенческих группах, где нет авторитетного старосты, а вся группа часто состоит из нескольких «команд», иногда практически не общающихся между собой, обучение с использованием технологий «Дальтон-плана» отвергается, чаще всего той группой студентов, для которых процесс обучения не представляет трудностей. Эта группа уверена, что без проблем сдаст изучаемую дисциплину, а помогать отстающим и слабым студентам не намерена. В случае, если студентами отвергается система обучения с использованием технологий «Дальтон-плана», то приходится использовать метод проблемного обучения. Технологии «проблемного обучения» основываются на таких постулатах выдающихся педагогов, как:

- нельзя заставлять студента мыслить чужим умом, • студент должен не заучивать науку, а выдумывает ее сам, • плохой преподаватель преподносит истину, а хороший — учит ее находить, • сократовский метод обучения: не навязывание студентам своих мыслей, а подведение их к решению проблемы с помощью вопросов, •

развитие и образование ни одному человеку не могут быть даны или сообщены. Всякий, кто желает к ним приобщиться, должен достигнуть их собственной деятельностью. То, что человек не приобрел путем своей самостоятельности — не его. Проблемное обучение основывается на «теории мышления», разработанной психологами, где под термином «мышление» понимается поиск и открытие принципиально нового. Алгоритм проблемного обучения состоит из двух важнейших шагов: • шаг 1: преподаватель ставит перед студентом учебное проблемное задание, • шаг 2: проблемное задание побуждает студента к решению учебной проблемы и в процессе этого происходит приобретение новых знаний у студента и их закрепление в сознании студента. Под термином «проблема», понимается противоречие, которое требует изучения. Движущей силой развития студентов при проблемном обучении является это противоречие. Студент, преодолевая противоречие и решая проблему, осознает, что полученных ранее знаний ему недостаточно, поэтому старается пополнить свои знания для решения проблемы, используя ресурсы интернета и, изучая дополнительную литературу. Например, при выполнении курсового проекта или практических, или лабораторных работ, проблемы выражаются в форме целого ряда многовариантных задач, решения которых заранее неизвестны. Так при проектировании привода конвейера, студент должен обосновать выбор одного конкретного электродвигателя из целого ряда

возможных вариантов. Или, обосновать выбор термообработки и материала для изготовления зубчатых колес. Или, обосновать выбор конкретного типа муфты из огромного ряда предлагаемых к использованию. Таких проблемных задач студент решает более десятка. Первое время студент постоянно обращается к преподавателю с вопросом: «А какой вариант решения данной конкретной задачи мне выбрать?». Преподаватель совместно со студентом начинает рассматривать разные варианты решения данной конкретной проблемной задачи: оказывается, что на первый взгляд решений много, а студент должен выбрать только одно решение. Преподаватель «подводит» студента к принятию конкретного решения со следующим обоснованием: «Я выбираю такое-то решение, потому, что ...» и далее студент пытается обосновать выбранное решение. После решения второй или третьей конкретной проблемной задачи, студент уже самостоятельно старается решить оставшиеся задачи в курсовом проекте, занимаясь поиском выбора оптимального варианта и принимая на себя определенные обязательства за последствия, которые могут произойти от принятого варианта решения. Преподаватель приводит конкретные примеры из практики и сообщает студенту, что, работая на производстве и принимая конкретное решение, он должен быть готов к ответственности за принятое решение. Таким образом, студент впервые понимает, что выбор и обоснование одного конкретного оптимального решения из множества возможных зависит от него лично и уровня его знаний. Такой студент уже готов к выполнению дипломной работы. Успеваемость студентов при использовании системы проблемного обучения ниже, чем при системе «Дальтон-плана», и составляет в среднем 60-80%. С точки зрения психологии, процедура самостоятельного решения студентом цепи последовательных и часто взаимосвязанных учебных проблемных задач при курсовом проектировании, и является сущностью проблемного обучения. В этом случае знания преподавателя становятся знаниями студентов не в процессе их передачи, а в результате собственной мыслительной деятельности студентов. Инновационная методика обучения «Мокрицкой» применяется с 2023 года и очень подробно изложена в научной статье: Королев П.В., Мокрицкая Д.Н. Повышение профессионального уровня инженеров-механиков на основе инновационной методики обучения "Мокрицкой" с плавным переходом к использованию искусственного интеллекта в образовании //Флагман науки: научный журнал. Май 2024. - СПб., Изд. ГНИИ "Нацразвитие"-2024. №5(16), с. 355-362. Эта методика позволяет обеспечить 100% успеваемость в группе.

## **5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины**

### **5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

#### **5.1.1 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям**

Олофинская В.П. Техническая механика: Курс лекций с вариантами практических и тестовых заданий: учебное пособие. – М.: ФОРУМ, 2010. -349 с.

Будник Ф.Г. и др. Сборник задач по теоретической механике: Учеб. Пособие для студентов втузов/ Ф.Г. Будник, Ю.М. Зингерман, Е.И. Селенский; Под ред. А.С. Кельзона. – М.: Высш. шк., 1987. – 176 с.

Прикладная механика. Методические указания по выполнению практических заданий. Составители: В.И. Зайцев, П.В. Королев. – Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2008. – 80 с.

Зеньков Е.В., Еремеев В.К., Горнов Ю.Н. Сопротивление материалов, теория механизмов и деталей машин. Сборник задач и примеров решения: учеб. Пособие. – Иркутск: Изд-во ИРНИТУ, 2017. -128 с.

Королев П.В. Детали машин. Курсовое проектирование: учебное пособие/ Королев П.В. –

Москва: Директ-Медиа, 2023. 276 с.

### **5.1.2 Методические указания для обучающихся по лабораторным работам:**

Олофинская В.П. Техническая механика: Курс лекций с вариантами практических и тестовых заданий: учебное пособие. – М.: ФОРУМ, 2010. -349 с.

Будник Ф.Г. и др. Сборник задач по теоретической механике: Учеб. Пособие для студентов вузов/ Ф.Г. Будник, Ю.М. Зингерман, Е.И. Селенский; Под ред. А.С. Кельзона. – М.: Высш. шк., 1987. – 176 с.

Прикладная механика. Методические указания по выполнению практических заданий. Составители: В.И. Зайцев, П.В. Королев. – Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2008. – 80 с.

Зеньков Е.В., Еремеев В.К., Горнов Ю.Н. Сопротивление материалов, теория механизмов и деталей машин. Сборник задач и примеров решения: учеб. Пособие. – Иркутск: Изд-во ИРНИТУ, 2017. -128 с.

Королев П.В. Детали машин. Курсовое проектирование: учебное пособие/ Королев П.В. – Москва: Директ-Медиа, 2023. 276 с.

### **5.1.3 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:**

Иосилевич Г.Б., Строганов Г.Б., Маслов Г.С. Прикладная механика: Учеб. Для вузов/ Под ред. Г.Б. Иосилевича. – М.: Высш. Шк., 1989. – 351 с.

Королев П.В. Механика, прикладная механика, техническая механика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Королев П.В.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Ай Пи Ар Медиа, 2020.— 279 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/87388.html>.— ЭБС «IPRbooks».

Королев П.В. Механика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Королев П.В.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Ай Пи Ар Медиа, 2020.— 160 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/87387.html>.— ЭБС «IPRbooks».

Королев П.В. Техническая механика [Электронный ресурс]: учебное пособие для СПО/ Королев П.В.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2020.— 111 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/88496.html>.— ЭБС «IPRbooks».

Королев П. В. Техническая механика: учебник для СПО (Гриф УМО) / П. В. Королев. — Саратов: Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 116 с. — ISBN 978-5-4488-0672-8, 978-5-4497-0264-7. — Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://ipr-smart.ru/88496.html>

Королев П. В. Техническая механика (на трех языках: русском, английском, китайском): учебное пособие / П. В. Королев. — Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2024. — 280 с. — ISBN 978-5-4497-3023-7. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/140888.html>

## **6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине**

### **6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля**

#### **6.1.1 семестр 5 | Устный опрос**

##### **Описание процедуры.**

контроль умений и практических навыков осуществляется в процессе защиты индивидуальных заданий при выполнении практических и лабораторных работ. Контроль теоретических знаний, полученных в процессе самостоятельной работы студентов по дисциплине, производится в форме устного опроса по контрольным вопросам. Обучающийся должен представить отчеты по лабораторным и практическим работам и ответить на контрольные вопросы.

### **Критерии оценивания.**

твердо знает материал, грамотно и по существу отвечает на вопросы, не допускает существенных неточностей в ответах, правильно применяет теоретические положения при решении задач и выполнении практических и лабораторных работ, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

## **6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

### **6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации**

| <b>Индикатор достижения компетенции</b> | <b>Критерии оценивания</b>                                                                                                                                                                                                         | <b>Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации</b> |
|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| ПКС-1.5                                 | Демонстрирует знания и умения в области структурного, кинематического и динамического анализа и синтеза типовых механизмов и узлов с целью их применения при разработке механических элементов мехатронных устройств и комплексов. | Устный опрос.                                                |

### **6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации**

#### **6.2.2.1 Семестр 5, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине**

##### **6.2.2.1.1 Описание процедуры**

Зачет служит для объективного выявления результатов обучения по дисциплине, сопоставления действительных результатов обучения с запланированными в рабочей программе дисциплины и проводится в последней неделе семестра, в форме устного опроса по контрольным вопросам.

Контрольные вопросы:

1. Предмет и задачи курса.
2. Основные понятия и определения.
3. Структура и классификация механизмов.
4. Кинематические пары и их классификация.
5. Кинематическая цепь.
6. Замена высших кинематических пар низшими.

7. Избыточные связи и лишние степени свободы.
8. Структурный анализ и синтез механизмов.
9. Принцип образования механизмов
10. Группы Ассура и их классификация.
11. Структурная классификация плоских рычажных механизмов.
12. Порядок структурного анализа.
13. Основные понятия кинематики механизмов.
14. Задачи и методы кинематического анализа.
15. Планы положений механизмов.
16. Графический метод кинематического анализа.
17. Графическое дифференцирование и интегрирование.
18. Кинематическое исследование механизмов методом планов.
19. Планы скоростей плоских механизмов.
20. Планы ускорений плоских механизмов.
21. Аналитический метод кинематического анализа.
22. Функции положения, аналоги скоростей и ускорений.
23. Метод замкнутого векторного контура.
24. Особенности кинематического анализа механизмов с высшими кинематическими парами.
25. Кинематическое исследование зубчатых механизмов.
26. Кинематическое исследование кулачковых механизмов.
27. Основные понятия динамики механизмов.
28. Режимы движения машины.
29. Кинетостатический (силовой) расчет механизмов.
30. Характеристика сил, действующих на звенья механизмов и машин.
31. Условия статической определимости кинематической цепи.
32. Силовой расчет групп Ассура.
33. Силовой расчет начального звена.
34. Определение уравновешивающей силы с помощью рычага Жуковского.
35. Трение в кинематических парах механизмов.
36. Механический коэффициент полезного действия механизмов.
37. Динамические модели машинного агрегата.
38. Приведение сил и масс механизмов.
39. Уравнения движения механизмов в энергетической и дифференциальной формах.
40. Условия статической и динамической уравновешенности ротора.
41. Уравновешивание вращающихся масс.
42. Статическая и динамическая балансировка ротора.
43. Уравновешивание механизмов.
44. Учет динамики приводов движения.
45. Электропривод механизмов.
46. Гидропривод механизмов.
47. Пневмопривод механизмов.
48. Линейные уравнения в механизмах.
49. Нелинейные уравнения движения в механизмах.
50. Колебания в рычажных и кулачковых механизмах.
51. Коэффициент неравномерности хода машины.
52. Регулирование колебаний угловой скорости с помощью маховика.
53. Вибрация, виброактивность машин.
54. Пассивные и активные виброзащитные системы.
55. Демпферы.
56. Гашение колебаний, виброгасители.

57. Динамические гасители колебаний.
58. Вибрационные транспортеры.
59. Основные понятия и методы синтеза.
60. Синтез механизмов по методу приближения функций.
61. Методы оптимизации в синтезе механизмов с применением ЭВМ.
62. Структурный синтез.
63. Построение рациональных механизмов методом наложения структурных групп.
64. Синтез механизмов оптимальной структуры перебором вариантов понижения классов кинематических пар.
65. Пример решения задачи структурного синтеза.
66. Синтез плоских механизмов с высшими кинематическими парами.
67. Общая характеристика зубчатых механизмов.
68. Основная теорема зацепления.
69. Основные геометрические параметры зубчатого колеса.
70. Эвольвента и её свойства.
71. Эвольвентное зацепление и его свойства.
72. Синтез планетарных механизмов.
73. Подбор чисел зубьев планетарных механизмов.
74. Дифференциальные планетарные механизмы.
75. Синтез кулачковых механизмов.
76. Определение основных параметров кулачковых механизмов.
77. Выбор закона движения ведомого звена.
78. Определение основных размеров кулачкового механизма из условия ограничения угла давления.
79. Синтез плоских механизмов с низшими кинематическими парами.
80. Синтез передаточных механизмов.
81. Синтез механизмов по заданному ходу ведомого звена и по положениям промежуточного звена.
82. Условия существования кривошипа в четырёхзвенных механизмах.
83. Синтез направляющих механизмов.
84. Графоаналитический метод динамического синтеза.
85. Определение закона движения начального звена.

#### Пример задания:

Билет № 1.

Вопрос 1. Эвольвента и её свойства.

Вопрос 2. Механический коэффициент полезного действия механизмов.

Вопрос 3. Статическая и динамическая балансировка ротора.

#### **6.2.2.1.2 Критерии оценивания**

| <b>Зачтено</b>                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>Не зачтено</b>                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Демонстрирует достаточный уровень знаний законов и принципов механики машин и методов структурного, кинематического и динамического анализа и синтеза типовых механизмов и узлов и готовность их применения при разработке средств автоматизации и механизации. | Показывает недостаточный уровень знаний законов и принципов механики машин и методов структурного, кинематического и динамического анализа и синтеза типовых механизмов и узлов и неспособность их применения при разработке механических элементов |

## 7 Основная учебная литература

1. Королев П. В. Техническая механика: учебник для СПО (Гриф УМО) / П. В. Королев. — Саратов: Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 116 с. — ISBN 978-5-4488-0672-8, 978-5-4497-0264-7. — Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://iprsmart.ru/88496.html>

[Сайт] – URL: <https://iprsmart.ru/88496.html>

2. Королев П.В. Механика, прикладная механика, техническая механика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Королев П.В.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Ай Пи Ар Медиа, 2020.— 279 с.— Режим доступа URL: <http://www.iprbookshop.ru/87388.html>.— ЭБС «IPRbooks».

[Сайт] – URL: <http://www.iprbookshop.ru/87388.html>

3. Королев П.В. Механика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Королев П.В.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Ай Пи Ар Медиа, 2020.— 160 с.— Режим доступа: URL: <http://www.iprbookshop.ru/87387.html>.— ЭБС «IPRbooks».

[Сайт] – URL: <http://www.iprbookshop.ru/87387.html>

## 8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Королев П. В. Техническая механика (на трех языках: русском, английском, китайском): учебное пособие / П. В. Королев. — Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2024. — 280 с. — ISBN 978-5-4497-3023-7. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/140888.html>

[Сайт] – URL: <https://www.iprbookshop.ru/140888.html>

2. Королев, П. В. Техническая механика (на трех языках: русском, английском, китайском): учебное пособие для СПО / П. В. Королев. — Саратов, Москва: Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2024. — 277 с. — ISBN 978-5-4488-2150-9, 978-5-4497-3368-9. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/141856.html> (дата обращения: 01.08.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

[Сайт] – URL: <https://www.iprbookshop.ru/141856.html>

3. Korolev, P. V. Technical mechanics: study aid / P. V. Korolev. — Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2024. — 130 с. — ISBN 978-5-4497-2554-7. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/140887.html> (дата обращения: 25.07.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

[Сайт] – URL: <https://www.iprbookshop.ru/140887.htm>

## 9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

## **10 Профессиональные базы данных**

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

## **11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем**

1. Свободно распространяемое программное обеспечение MOODLE

## **12 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

1. 1. Комплекс лабор.автоматизир."Детали машин-резонанс валов" 2. Комплекс лабор.автоматизир."Детали машин-подшипники скольжения" 3. Макет дискового кулачка с плоским толкателем с заменяющим механизмом 4. Макет дискового кулачкового механизма с игольч. толк. с замен. механ. 5. Макет дискового кулачкового механизма с игольчатым толкателем 6. Макет дискового кулачкового механизма с игольчатым толкателем 7. Макет дискового кулачкового механизма с роликовым толкателем 8. Макет дискового кулачкового механизма с роликовым толкателем 9.Макет дискового кулачкового механизма с толкателем 10. Макет зубчатого планетарного механизма 11. Макет кривошипно-кулисного механизма с качающимся ползуном 12. Макет кривошипно-шатунного механизма 13. Макет кривошипно-шатунного механизма с эксцентриком 14.Макет кривошипно-шатунного механизма 15. Макет пары колес с внешним зацеплением 16. Макет пары колес с внешним зацеплением 17. Макет пары колес с внешним зацеплением с прямым зубом 18. Макет пары колес с внутренним зацеплением 19. Макет пары конических колес 20. Макет пары конических колес с наклонным зубом 21. Макет планетарного кривошипно-шатунного механизма (внеш. зацепл.) 22. Макет планетарного кривошипно-шатунного механизма (внутр. зацепл.) 23. Макет поступател. кулачкового механизма с силовым замыкателем роликового толкателя 24. Макет поступател. кулачкового механизма с силовым замыкателем роликового толкателя 25. Макет синусного механизма с горизонтальной и вертикальной кулисой 26. Макет синусного механизма с наклонной кулисой 27. Макет торцового кулачкового механизма с силовым замыкателем рол. толкателя 28. Макет цилиндрического кулач. механиз. с геометрич. замыкание ролик. толкателя 29. Макет цилиндрического кулач. механиз. с геометрич. замыкание ролик. толкателя 30. Модель для изучения метода изгот. эвольвентного зубчатого колеса методом обкат. 31. Модель для изучения метода профилирования к кулачка 32. Модель коробки скоростей цилиндрическими зубчатыми колесами 33. Модель коробки скоростей цилиндрическими зубчатыми колесами 34. Модель для изучения метода профилирования кулачка