

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Вишневский Дмитрий Александрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 30.04.2025 11:55:50  
Уникальный программный ключ:  
03474917c4d012283e5ad996a48a5e70bf8da057

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
(МИНОБРНАУКИ РОССИИ)  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ДонГТУ»)

Факультет горно-металлургической промышленности и строительства  
Кафедра технологии и организации машиностроительного производства



УТВЕРЖДАЮ  
И.о. проректора по  
учебной работе

Д.В. Мулов

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Прикладная механика  
(наименование дисциплины)

21.05.04 Горное дело  
(код, наименование направления)

«Разработка месторождений полезных ископаемых»,  
«Безопасность производств и горноспасательное дело»,  
«Строительство горных предприятий и подземных сооружений»,  
«Маркшейдерское дело»  
(профиль подготовки)

Квалификация горный инженер (специалист)  
(бакалавр/специалист/магистр)

Форма обучения очная, заочная  
(очная, очно-заочная, заочная)

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

*Цели дисциплины.* Целью дисциплины «Прикладная механика» является освоение методов и алгоритмов анализа и синтеза механизмов и машин, а также технических систем и разработанных на их основе статика, кинематика и динамика.

Значимость дисциплины определяется усвоением знаний по теории и практике определения структурных, кинематических и динамических параметров механизмов и машин, их условия прочности при построении, проектировании и эксплуатации в горнодобывающей промышленности.

У студентов вырабатываются навыки и умения, необходимые для самостоятельного решения инженерных задач; создаются условия необходимые для дальнейшего изучения дисциплин профессионального цикла и формирования необходимых компетенций.

*Задачи изучения дисциплины:*

- научить студентов усвоению общих методов проектирования на примере механических систем механизмов и машин;
- приобретение знаний о разных разделах механики, основных гипотез и моделей механики, условий их применения;
- научить студентов в условиях проектного отдела проектировать и конструировать, обеспечивать надежность объекта проектирования.

*Дисциплина направлена на формирование универсальных (УК-1) и общепрофессиональных (ОПК-14) компетенций выпускника.*

## **2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

Логико-структурный анализ дисциплины – курс входит в БЛОК 1 «Дисциплины (модули)», элективные дисциплины подготовки студентов по направлению 21.05.04 Горное дело, (профиль «Разработка месторождений полезных ископаемых», «Безопасность производств и горноспасательное дело», «Строительство горных предприятий и подземных сооружений», «Маркшейдерское дело»).

Дисциплина реализуется кафедрой технологии и организации машиностроительного производства. Основывается на базе дисциплин: «Физика», «Теоретическая механика», «Начертательная геометрия и инженерная графика», которые формируют «входные» знания, умения, необходимые для изучения дисциплины «Прикладная механика». В свою очередь дисциплина является основой для изучения следующих дисциплин: «Горные транспортные машины», «Стационарные машины», «Конструирование горных машин и оборудования».

Для изучения дисциплины необходимы компетенции, сформированные у студента для решения профессиональных задач деятельности, связанных с технологией в машиностроении.

Общая трудоемкость освоения дисциплины для очной формы обучения составляет 3 зачетные единицы, 108 ак.ч. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (36 ак.ч.), практические работы (36 ак.ч.) самостоятельная работа студента (36 ак.ч.).

Общая трудоемкость освоения дисциплины для заочной формы обучения составляет 3 зачетные единицы, 108 ак.ч. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (4 ак.ч.), практические работы (4 ак.ч.) самостоятельная работа студента (100 ак.ч.).

Дисциплина изучается на 2 курсе в 4 семестре. Форма промежуточной аттестации – зачет.

### 3 Перечень результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Процесс изучения дисциплины «Теория механизмов и машин» направлен на формирование компетенции, представленной в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, обязательные к освоению

| Содержание компетенции                                                                                                                                                                | Код компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий                                                            | УК-1            | УК-1.1. Знать: методы системного и критического анализа; методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                                                                                                                                                                                       |                 | УК-1.2. Уметь: применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                                                                                                                                                                                       |                 | УК-1.3. Владеть: методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Способен разрабатывать проектные инновационные решения по эксплуатационной разведке, добыче, переработке твердых полезных ископаемых, строительству и эксплуатации подземных объектов | ОПК-14          | ОПК-14.1. Знать стандарты единой системы конструкторской документации; основы проектирования и конструирования; требования к составу проектной документации по эксплуатационной разведке, добыче, переработке твердых полезных ископаемых, строительству и эксплуатации подземных объектов; современные и инновационные технологии, применяемые в области эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов |
|                                                                                                                                                                                       |                 | ОПК-14.2. Уметь использовать стандарты единой системы конструкторской документации; использовать программные продукты                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | автоматизированного проектирования;<br>разрабатывать проектные инновационные<br>решения в сфере своей профессиональной<br>деятельности                                                                                                                                                                    |
|  |  | ОПК-14.3. Владеть навыками работы с<br>программными продуктами автоматизированного<br>проектирования; навыками разработки проектной<br>документации в сфере своей профессиональной<br>деятельности; навыками разработки проектных<br>инновационных решений в сфере своей<br>профессиональной деятельности |

#### 4 Объём и виды занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 3 зачётных единицы, 108 ак.ч.

Самостоятельная работа студента (СРС) включает проработку материалов лекций, подготовку к текущему контролю, самостоятельное изучение материала и подготовку к зачету.

При организации внеаудиторной самостоятельной работы по данной дисциплине используются формы и распределение бюджета времени на СРС для очной формы обучения в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2 – Распределение бюджета времени на СРС

| Вид учебной работы                                   | Всего ак.ч. | Ак.ч. по семестрам |
|------------------------------------------------------|-------------|--------------------|
|                                                      |             | 4                  |
| Аудиторная работа, в том числе:                      | 72          | 72                 |
| Лекции (Л)                                           | 36          | 36                 |
| Практические занятия (ПЗ)                            | 36          | 36                 |
| Лабораторные работы (ЛР)                             | -           | -                  |
| Курсовая работа/курсовой проект                      | -           | -                  |
| Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе: | 36          | 36                 |
| Подготовка к лекциям                                 | 8           | 8                  |
| Подготовка к лабораторным работам                    | -           | -                  |
| Подготовка к практическим занятиям / семинарам       | 18          | 18                 |
| Выполнение курсовой работы / проекта                 | -           | -                  |
| Расчетно-графическая работа (РГР)                    | -           | -                  |
| Реферат (индивидуальное задание)                     | 4           | 4                  |
| Домашнее задание                                     | -           | -                  |
| Подготовка к контрольной работе                      | -           | -                  |
| Подготовка к коллоквиуму                             | -           | -                  |
| Аналитический информационный поиск                   | 2           | 2                  |
| Работа в библиотеке                                  | -           | -                  |
| Подготовка к зачету                                  | 4           | 4                  |
| Промежуточная аттестация – зачет (3)                 | 3 (2)       | 3 (2)              |
| Общая трудоемкость дисциплины                        |             |                    |
| ак.ч.                                                | 108         | 108                |
| з.е.                                                 | 3           | 3                  |

## 5 Содержание дисциплины

С целью освоения компетенции, приведенной в п.3 дисциплина разбита на 14 тем:

- тема 1 (Содержание и задачи курса);
- тема 2 (Структурный анализ механизмов);
- тема 3 (Кинематический анализ механизмов);
- тема 4 (Силовой анализ механизмов);
- тема 5 (Приведение сил и масс в механизмах);
- тема 6 (Исследование движения машины);
- тема 7 (Зубчатые механизмы);
- тема 8 (Геометрические параметры зубчатых передач);
- тема 9 (Планетарные передачи);
- тема 10 (Конические зубчатые передачи);
- тема 11 (Червячные передачи);
- тема 12 (Подшипники скольжения и качения);
- тема 13 (Основные параметры резьбы);
- тема 14 (Шпоночные и шлицевые соединения);

Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов для очной и заочной формы приведены в таблице 3 и 4 соответственно.

Таблица 3 – Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов (очная форма обучения)

| № п/п | Наименование темы (раздела) дисциплины | Содержание лекционных занятий                                                                                                                                                                                                                                         | Трудоемкость в ак.ч. | Темы практических занятий                 | Трудоемкость в ак.ч. | Тема лабораторных занятий | Трудоемкость в ак.ч. |
|-------|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------------------------------------|----------------------|---------------------------|----------------------|
| 1     | Содержание и задачи курса              | Введение. Цели и задачи дисциплины. Роль машиностроения в осуществлении научно – технического прогресса. Современные тенденции в развитии машиностроения. Исторические этапы становления курса.                                                                       | 2                    | Кинематические пары и цепи                | 2                    | -                         | -                    |
| 2     | Структурный анализ механизмов          | Классификация кинематических пар. Группы Ассура. Их классификация. Класс, порядок, виды групп Ассура. Механизм I класса. Формула Сомова-Малышева. Формула Чебышева. Классификация механизмов. Кинематические цепи.                                                    | 2                    | Структурный анализ рычажных механизмов    | 2                    | -                         | -                    |
| 3     | Кинематический анализ механизмов       | Метод планов. Линейные уравнения. Теорема подобия. Цели, задачи и методы исследования движения звеньев механизмов и машин. Определение скоростей и ускорений точек звеньев методом планов и аналитическим методом. Кинематический анализ механизмов с высшими парами. | 2                    | Кинематический анализ рычажных механизмов | 2                    | -                         | -                    |



| №<br>п/п | Наименование темы<br>(раздела)<br>дисциплины | Содержание лекционных занятий                                                                                                                                            | Трудоемкость<br>в ак.ч. | Темы практических<br>занятий           | Трудоемкость<br>в ак.ч. | Тема<br>лабораторных<br>занятий | Трудоемкость<br>в ак.ч. |
|----------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|----------------------------------------|-------------------------|---------------------------------|-------------------------|
| 4        | Силовой анализ механизмов                    | Силы, действующие в механизмах. Условия статической определенности кинематических цепей. Понятия о силовом расчете. Уравновешивание сил и моментов.                      | 4                       | Силовой анализ рычажных механизмов     | 4                       | -                               | -                       |
| 5        | Приведение сил и масс в механизмах           | Теорема Жуковского. Приведение сил и масс в механизмах. Работа силы и теорема Жуковского про жесткий рычаг. Коэффициент полезного действия простых и сложных механизмов. | 2                       | Силовой анализ шестизвенных механизмов | 2                       | -                               | -                       |
| 6        | Исследование движения машин                  | Расчет махового колеса методом Виттенбауэра для плоских механизмов при заданном коэффициенте неравномерности движения машины.                                            | 2                       | Построение кривой Виттенбауэра         | 2                       | -                               | -                       |

| №<br>п/п | Наименование темы<br>(раздела)<br>дисциплины             | Содержание лекционных занятий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Трудоемкость<br>в ак.ч. | Темы практических<br>занятий                       | Трудоемкость<br>в ак.ч. | Тема<br>лабораторных<br>занятий | Трудоемкость<br>в ак.ч. |
|----------|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|----------------------------------------------------|-------------------------|---------------------------------|-------------------------|
| 7        | Зубчатые механизмы.                                      | Цилиндрические зубчатые передачи. Назначение зубчатых механизмов, классификация. Кинематический анализ зубчатых механизмов, передаточное число двухколесного механизма, рядовых передач с последовательным и ступенчатым зацеплением зубчатых колес, планетарных механизмов.                                                                                                     | 4                       | Теорема Жуковского                                 | 4                       | -                               | -                       |
| 8        | Геометрические параметры цилиндрических зубчатых передач | Материалы зубчатых колес, термообработка, допустимые напряжения. Эвольвентное зацепление, условие зацепления, параметры начального контура, геометрический расчет цилиндрического, конического зацеплений. Силы, действующие в зацеплениях, критерии работоспособности, расчетное напряжение. Расчеты зубьев на контактную прочность, на прочность при сгоне, проектные расчеты. | 4                       | Построение эвольвентного зацепления методом обката | 4                       | -                               | -                       |

| №<br>п/п | Наименование темы<br>(раздела)<br>дисциплины | Содержание лекционных занятий                                                                                                                                                                                                                                | Трудоемкость<br>в ак.ч. | Темы практических<br>занятий                             | Трудоемкость<br>в ак.ч. | Тема<br>лабораторных<br>занятий | Трудоемкость<br>в ак.ч. |
|----------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|----------------------------------------------------------|-------------------------|---------------------------------|-------------------------|
| 9        | Планетарные передачи                         | Расчет передаточных отношений. Классификация эпициклических передач. Планетарные и дифференциальные механизмы. Условия проектирования планетарных механизмов. Расчет передаточных отношений. Метод Виллиса. Построение картины линейных и угловых скоростей. | 2                       | Эпициклические передачи (планетарные и дифференциальные) | 2                       | -                               | -                       |
| 10       | Конические зубчатые передачи.                | Геометрические параметры. Конические зубчатые передачи, назначение, применение. Конические передачи, конструкции, линии зубьев. Принцип работы, передаточное число. Основные геометрические параметры.                                                       | 2                       | Динамический синтез механизма                            | 2                       | -                               | -                       |

| №<br>п/п | Наименование темы<br>(раздела)<br>дисциплины | Содержание лекционных занятий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Трудоемкость<br>в ак.ч. | Темы практических<br>занятий      | Трудоемкость<br>в ак.ч. | Тема<br>лабораторных<br>занятий | Трудоемкость<br>в ак.ч. |
|----------|----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-----------------------------------|-------------------------|---------------------------------|-------------------------|
| 11       | Червячные передачи                           | Геометрические параметры. Червячные зубчатые передачи, назначение, применение. Червячные передачи, конструкции, типы червяков. Принцип работы, передаточное число. Основные геометрические параметры. Условия проектирования червячных передач.                                                                                                                  | 2                       | Расчет червячных передач          | 2                       | -                               | -                       |
| 12       | Подшипники скольжения и качения              | Классификация, конструкции, условные обозначения. Нагрузки, виды повреждений. Принцип работы гидростатических и гидродинамических подшипников скольжения. Выбор подшипников качения при динамических и статических нагрузках. Паспортная грузоподъемность. Долговечность. Определение эквивалентной статической нагрузки. Последовательность выбора подшипников. | 4                       | Расчет работы подшипников качения | 4                       | -                               | -                       |

| №<br>п/п               | Наименование темы<br>(раздела)<br>дисциплины | Содержание лекционных занятий                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Трудоемкость<br>в ак.ч. | Темы практических<br>занятий                 | Трудоемкость<br>в ак.ч. | Тема<br>лабораторных<br>занятий | Трудоемкость<br>в ак.ч. |
|------------------------|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|----------------------------------------------|-------------------------|---------------------------------|-------------------------|
| 13                     | Основные<br>параметры резьбы                 | Классификация резьб, основные<br>типы резьб. Резьбовые детали.<br>Точность и прочность резьбовых<br>соединений. Способы нарезания<br>резьбы и измерительные<br>инструменты.                                                                                                                                       | 2                       | Точность и<br>прочность резьб                | 2                       | -                               | -                       |
| 14                     | Шпоночные и<br>шлицевые<br>соединения        | Общие сведения. Достоинства и<br>недостатки. Классификация<br>шпоночных и шлицевых<br>соединений. Виды шпонок.<br>Расчет шпоночных соединений и<br>материалы. Способы получения<br>шлицевых пазов. Характеристики<br>шлицевых соединений. Расчет<br>шлицевых соединений,<br>материалы и допустимые<br>напряжения. | 2                       | Расчет шлицевых<br>и шпоночных<br>соединений | 2                       | -                               | -                       |
| Всего аудиторных часов |                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 36                      | 36                                           |                         | -                               |                         |

Таблицы 4 – Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов (заочная форма обучения)

| № п/п                  | Наименование раздела дисциплины  | Содержание лекционных занятий                                                                                                                                                                                                                                         | Трудоемкость в ак.ч. | Темы практических занятий                 | Трудоемкость в ак.ч. | Тема лабораторных занятий | Трудоемкость в ак.ч. |
|------------------------|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------------------------------------|----------------------|---------------------------|----------------------|
| 1                      | Структурный анализ механизмов    | Классификация кинематических пар. Группы Ассура. Их классификация. Класс, порядок, виды групп Ассура. Механизм I класса. Формула Сомова-Малышева. Формула Чебышева. Классификация механизмов. Кинематические цепи.                                                    | 2                    | Структурный анализ рычажных механизмов    | 2                    | -                         | -                    |
|                        | Кинематический анализ механизмов | Метод планов. Линейные уравнения. Теорема подобия. Цели, задачи и методы исследования движения звеньев механизмов и машин. Определение скоростей и ускорений точек звеньев методом планов и аналитическим методом. Кинематический анализ механизмов с высшими парами. | 2                    | Кинематический анализ рычажного механизма | 2                    | -                         | -                    |
| Всего аудиторных часов |                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                       | 4                    | 4                                         |                      | -                         |                      |

## **6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

### **6.1 Критерии оценивания**

В соответствии с Положением о кредитно-модульной системе организации образовательного процесса ФГБОУ ВО «ДонГТУ» ([https://www.dstu.education/images/structure/license\\_certificate/polog\\_kred\\_modul.pdf](https://www.dstu.education/images/structure/license_certificate/polog_kred_modul.pdf)) при оценивании сформированности компетенций по дисциплине используется 100-балльная шкала.

Перечень компетенций по дисциплине и способы оценивания знаний приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Перечень компетенций по дисциплине и способы оценивания знаний

| Код и наименование компетенции | Способ оценивания | Оценочное средство                            |
|--------------------------------|-------------------|-----------------------------------------------|
| УК-1, ОПК-14                   | Зачет             | Комплект контролирующих материалов для зачета |

Критерии оценки знаний студентов.

Всего по текущей работе в семестре студент может набрать 100 баллов:

- устный опрос — всего 25 баллов;
- посещение лекционных занятий — всего 25 баллов;
- выполнение реферата — всего 50 баллов.

Текущий контроль успеваемости — проверка усвоения учебного материала, регулярно осуществляемая на протяжении семестра. Итоговая аттестация осуществляется в конце семестра в виде зачета и завершает изучение дисциплины.

Зачет проставляется автоматически, если студент набрал в течении семестра не менее 60 баллов и отчитался за каждую контрольную точку. Минимальное количество баллов по каждому из видов текущей работы составляет 60% от максимального.

Зачет по дисциплине «Прикладная механика» проводится по результатам работы в семестре. В случае, если полученная в семестре сумма баллов не устраивает студента, во время зачетной недели студент имеет право повысить итоговую оценку либо в форме устного собеседования по приведенным ниже вопросам (п.п. 6.4).

Шкала оценивания знаний при проведении промежуточной аттестации приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Шкала оценивания знаний

| Сумма баллов за все виды учебной деятельности | Оценка по национальной шкале зачёт/экзамен |
|-----------------------------------------------|--------------------------------------------|
| 0-59                                          | Не зачтено/неудовлетворительно             |
| 60-73                                         | Зачтено/удовлетворительно                  |
| 74-89                                         | Зачтено/хорошо                             |
| 90-100                                        | Зачтено/отлично                            |

## 6.2 Тематика и содержание индивидуального задания

Индивидуальное задание состоит в решении четырех задач по следующим основным разделам курса:

- Структурный анализ манипулятора пространственного механизма промышленного робота;
- Геометрический и динамический синтез механизмов;
- Проектный расчет зубчатых передач;
- Неразъемные и разъемные соединения.

Вариант индивидуального задания определяется по порядковому номеру студента из списка в журнале группы на момент начала изучения дисциплины. Варианты и задачи для каждого варианта индивидуального задания указаны в соответствующем задачнике (учебном пособии).

Индивидуальное задание оформляется на листах А4.

## 6.3 Оценочные средства для самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости

*Тема 1 Содержание и задачи курса*

1) Роль машиностроения в осуществлении научно-технического прогресса?

2) Назовите современные тенденции в развитии машиностроения.

3) Какие исторические этапы становления курса?

*Тема 2 Структурный анализ механизмов*

1) Как классифицируют кинематические пары?

2) Дайте определения классификации групп Ассура.

3) Дайте определения классификации механизмов.

*Тема 3 Кинематический анализ механизмов*

1) Цели, задачи и методы исследования движения звеньев механизмов?

2) Определите скорости и ускорения точек звеньев методом планов.

3) Определите скорости и ускорения точек звеньев аналитическим методом.



4) Как проводится кинематический анализ механизмов с высшими кинематическими парами?

*Тема 4 Силовой анализ механизмов*

1) Определите силы, действующие в механизмах.  
2) Какие условия статической определимости кинематической цепи?

3) Что такое уравнивающая сила и момент?

*Тема 5 Приведение сил и масс в механизмах*

1) Что такое работа силы и дайте определение теоремы Жуковского.  
2) Как определяется коэффициент полезного действия в механизмах?

*Тема 6 Исследование движения машин*

1) Как проводится расчет махового колеса?  
2) Что собой представляет метод Виттенбауэра?  
3) Что такое коэффициент неравномерности движения машины?

*Тема 7 Зубчатые механизмы*

1) Назначение зубчатых механизмов?  
2) Кинематический анализ зубчатых механизмов.  
3) Определите передаточное число рядовых передач.  
4) Определите передаточное число планетарных механизмов.

*Тема 8 Геометрические параметры цилиндрических зубчатых передач*

1) Материалы зубчатых колес?  
2) Что такое эвольвентное зацепление?  
3) Проведите геометрический расчет зацеплений.  
4) Определите силы, действующие в зацеплении.  
5) Расчет зубьев на контактную прочность.

*Тема 9 Планетарные передачи*

1) Классификация эпициклических передач.  
2) Что собой представляют планетарные и дифференциальные механизмы?

3) Что такое метод Виллиса?

4) Построение картины линейных и угловых скоростей.

*Тема 10 Конические зубчатые передачи*

1) Назовите геометрические параметры конических передач.  
2) Конструкции линий зубьев.  
3) Принцип работы и определение передаточных чисел?

*Тема 11 Червячные передачи*

1) Назовите назначение и применение червячных передач.  
2) Конструкции и типы червяков?  
3) Назовите основные геометрические параметры червячной передачи.  
4) Условия проектирования червячных передач?

*Тема 12 Подшипники скольжения и качения*

- 1) Назовите классификацию и условные обозначения подшипников качения.
- 2) Как выбрать тип подшипников при различных видах нагрузки?
- 3) Определите эквивалентную статическую нагрузку.

*Тема 13 Основные параметры резьбы*

- 1) Назовите основные типы резьб.
- 2) Что такое точность и прочность резьбовых соединений?
- 3) Перечислите способы нарезания резьбы.
- 4) Какие измерительные инструменты применяют при нарезании резьб?

*Тема 14 Шпоночные и шлицевые соединения*

- 1) Дайте классификацию шпоночных и шлицевых соединений.
- 2) Как производится расчет шпоночных соединений?
- 3) Назовите способы получения шлицевых пазов

**Вопросы для подготовки к зачету**

- 1) Задачи прикладной механики в инженерной подготовке. Содержание курса ПМ.
- 2) Что собой представляет понятие – машина? Дайте классификацию машин и механизмов.
- 3) Что такое механизм? Дайте понятие классификации механизмов.
- 4) Дать определение: звено, виды звеньев. Их условное изображение? Что такое кинематическая пара? Дайте определение высшей и низшей кинематических пар.
- 5) Что собой представляет формула Чебышева для плоских механизмов? Дать расшифровку.
- 6) Что собой представляет Формула Сомова-Малышева для пространственных механизмов?
- 7) Дайте классификацию кинематических пар по числу связей, ограничивающих относительное движение.
- 8) Что такое кинематические цепи? Формулировка. Виды кинематических цепей?
- 9) Что такое степень подвижности кинематических цепей и механизмов (пространственные и плоские)?
- 10) Принцип образования механизма?
- 11) Что такое структурная группа? Классификация структурных групп. Назовите виды структурных групп.
- 12) Назовите виды четырехзвенных механизмов. Как они называются?
- 13) Что собой представляет методика структурного анализа?
- 14) Как происходит замена в плоских механизмах высших пар низшими?
- 15) Что входит в понятие структура пространственного механизма?
- 16) Какой основной принцип построения механизмов?

- 17) Какая структурная классификация плоских механизмов?
- 18) Задачи и методы кинематического анализа?
- 19) Кинематика ведущих звеньев механизма.
- 20) Определите положения шестизвенного механизма методом засечек.
- 21) Что такое аналитическая кинематика механизмов?
- 22) Что собой представляет графический метод решения кинематики механизмов?
- 23) Назовите основные зависимости для звеньев, которые вступают во вращательную и поступательную кинематическую пары.
- 24) Кинематический анализ структурных групп второго класса (пять видов).
- 25) Определите скорости и ускорения групп второго класса группы Ассура с тремя вращательными парами.
- 26) Определение скоростей и ускорений групп второго класса группы Ассура с внешней поступательной парой.
- 27) Определение скоростей и ускорений групп второго класса группы Ассура с внутренней поступательной парой.
- 28) Определение скоростей и ускорений групп второго класса группы Ассура с внешней и внутренней поступательными парами.
- 28) Методика кинематического анализа на примере формулы образования механизма.
- 29) Задачи и методы силового анализа?
- 30) Что такое метод кинетостатики? Его основной смысл.
- 31) Какие типы сил, действуют в машине? Дайте их характеристики.
- 32) Статическое определение структурных групп.
- 33) Проведите силовой анализ структурных групп второго класса. Определите реакции в кинематических парах (пять видов).
- 34) Проведите силовой анализ начального (ведущего) звена при передаче усилий через зубчатую пару и без нее.
- 35) Что собой представляет теорема Жуковского? Дайте определение.
- 36) Что такое приведение сил и масс в механизмах? Зубчатые передачи. Классификация и виды передач?
- 37) Назовите основной закон зацепления, какие следствия из основного закона?
- 38) Что такое эвольвента и ее свойство?
- 39) Соединенные эвольвенты. Дайте определение.
- 40) Дайте определение геометрических параметров зубчатых колес.
- 41) Что собой представляет коэффициент перекрытия? Его характеристика?
- 42) Назовите методы изготовления зубчатых колес.
- 43) Что собой представляет коррегирование зубчатых колес?
- 44) Что такое подрезка профилей зубьев? Когда она возникает?
- 45) Проектирование циклоидальных профилей.
- 46) Виды косозубых цилиндрических колес?

- 47) Что такое рядовые зубчатые механизмы?
- 48) Кинематика планетарных механизмов.
- 49) Дайте определение планетарных редукторов.
- 50) Что такое механизм Джеймса и механизм Давида?
- 51) Что такое резьба? Классификация резьб.
- 52) Достоинства, недостатки, область применения резьб.
- 53) Проиллюстрируйте на примере метрической резьбы, её основные геометрические параметры.
- 54) Объясните, что такое шаг и ход резьбы?
- 55) Охарактеризуйте основные типы резьбы и область их применения.
- 56) Перечислите и охарактеризуйте основные типы крепежных деталей.
- 57) Когда в соединении рекомендуется применять шпильки?
- 58) Когда целесообразно использовать мелкие резьбы?
- 59) Почему резьба с треугольным профилем используется в крепежных изделиях.
- 60) Почему в треугольных резьбах сила трения больше, чем в других резьбах?
- 61) Перечислите и охарактеризуйте способы получения резьб.
- 62) Условие самоторможения, необходимость и способы стопорения резьб.
- 63) Всегда ли нужно самоторможение винтовой пары?
- 64) КПД винтовой пары. Как повысить КПД винтовой пары?
- 65) Как повысить равномерность распределения нагрузки по виткам резьбы гайки?

## **6.5 Примерная тематика курсовых работ**

Курсовая работа по курсу не предусмотрена.

## 7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1 Рекомендуемая литература

#### *Основная литература*

1. Тимофеев, Г. А. Теория механизмов и машин : учебник и практикум для вузов / Г. А. Тимофеев. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 432 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12245-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/488589> (дата обращения: 10.07.2024).

2. Молотников, В. Я. Техническая механика : учебное пособие для вузов / В. Я. Молотников. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 476 с. — ISBN 978-5-8114-7256-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/156926> (дата обращения: 10.07.2024).

4. Дроздова, Н.А. Детали машин. Типовые соединения деталей и узлов машин: учебное пособие / Н.А. Дроздова, Т.Г. Калиновская, О.Н. Рябов Сибирский федеральный университет, - Красноярск, 2019, - 148 с. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=41589010> (дата обращения: 10.07.2024).

5. Хазин М.Л. Технологические методы повышения качества деталей машин: учебник / М.Л. Хазин –М: Общество с ограниченной ответственностью "Издательство "КноРус", 2024. – 256 с. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=67323870> (дата обращения: 10.07.2024).

#### *Дополнительная литература*

1. Артоболевский, И. И. Теория механизмов и машин : учебник для студентов высших технических учебных заведений. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://library.bntu.by/sites/default/files/novye-postupleniya/artobolevskiy-i-i-teoriya-mehanizmov-i-mashin.pdf>. (дата обращения: 10.07.2024).

2. Финогенов В.А. Детали машин: учебник.. 15-е изд., испр. и доп. / В.А. Финогенов, М.Н. Иванов — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 408 с. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=41247915> (дата обращения: 10.07.2024).

3. Современное металлообрабатывающее оборудование [Электронный ресурс] / Сибикин М.Ю. — М.: Машиностроение, 2013. — 154 с. — Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785942757120.html>. (дата обращения: 10.07.2024).

4. Кулыгин, В. Л. Основы технологии машиностроения: учеб. пособие для вузов по направлению "Технология, оборудование и автоматизация

машиностроительных производств" и специальности "Технология машиностроения" направления "Конструктор.-технол. обеспечение машиностр. пр-в" / В.Л. Кулыгин, И.А. Кулыгина. — М.: БАСТЕТ, 2011. — 166 с., ил.

5. Ткачев, А.Г. Технология изготовления деталей технологических машин и оборудования: учеб. пособие / А.Г. Ткачев, И.Н. Шубин, В.А. Богущ. — Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2004. — 96 с

6. Сибикин, М.Ю. Современное металлообрабатывающее оборудование [электронный ресурс] / Сибикин М.Ю. — М.: Машиностроение, 2013. — 308 с. — Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785942757120.html>

7. Современное металлообрабатывающее оборудование [Электронный ресурс] / Сибикин М.Ю. — М.: Машиностроение, 2013. — 154 с. — Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785942757120.html>.

### ***Учебно-методическое обеспечение***

1. Левченко, Э. П. Прикладная механика. Лабораторно-практические работы: Учебное пособие. Для студентов, изучающих курсы прикладная механика, детали машин и теория механизмов и машин. / Э. П. Левченко, О. А. Левченко, А. Т. Павленко. – Вологда: Общество с ограниченной ответственностью "Издательство "Инфра-Инженерия", 2024. – 152 с. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=65463135> (дата обращения: 10.07.2024).

### **7.2 Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы**

1. Научная библиотека ДонГТУ: официальный сайт. — Алчевск. — URL: [library.dstu.education](http://library.dstu.education). — Текст : электронный.

2. Научно-техническая библиотека БГТУ им. Шухова : официальный сайт. — Белгород. — URL: <http://ntb.bstu.ru/jirbis2/>. — Текст : электронный.

3. Консультант студента : электронно-библиотечная система. — Москва. — URL: <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>. — Текст : электронный.

4. Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система. — URL: [http://biblioclub.ru/index.php?page=main\\_ub\\_red](http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red). — Текст : электронный.

5. Либрусек. Интернет-библиотека. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://lib.rus.ec/>.

6. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://window.edu.ru/>.

[illegible]

## Лист согласования РПД

Разработал:

Доцент кафедры технологии и  
организации машиностроительного  
производства

(должность)

  
(подпись)

О.А. Левченко  
(Ф.И.О.)

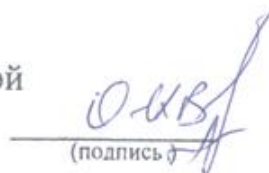
Заведующий кафедрой  
технологии и организации  
машиностроительного  
производства

  
(подпись)

А.М. Зинченко  
(Ф.И.О.)

Протокол № 11 заседания кафедры технологии и организации  
машиностроительного производства от 10.07.2024.

Декан факультета горно-металлургической  
промышленности и строительства

  
(подпись)

О.В. Князьков  
(Ф.И.О.)

Согласовано:

Председатель методической  
комиссии по специальности  
21.05.04 Горное дело

  
(подпись)

О.В. Князьков  
(Ф.И.О.)

Начальник учебно-методического  
центра

  
(подпись)

О.А. Коваленко  
(Ф.И.О.)



## Лист изменений и дополнений

|                                                                                    |                           |
|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| Номер изменения, дата внесения изменения, номер страницы для<br>внесения изменений |                           |
| ДО ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:                                                             | ПОСЛЕ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ: |
| Основание:                                                                         |                           |
| Подпись лица, ответственного за внесение изменений                                 |                           |