

**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»

**УТВЕРЖДЕНА:**  
на заседании кафедры КСМ  
Протокол №8 от 24 февраля 2025 г.

**Рабочая программа дисциплины**

**«ПРИКЛАДНАЯ МЕХАНИКА»**

---

Специальность: 21.05.04 Горное дело

---

Открытые горные работы

---

Квалификация: Горный инженер (специалист)

---

Форма обучения: очная

---

Документ подписан простой  
электронной подписью  
Составитель программы:  
Шматкова Анна Викторовна  
Дата подписания: 19.06.2025

Документ подписан простой  
электронной подписью  
Утвердил: Кузнецов Николай  
Константинович  
Дата подписания: 19.06.2025

Документ подписан простой  
электронной подписью  
Согласовал: Нечаев  
Константин Борисович  
Дата подписания: 20.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 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 |
|--|----------------------------|
| ОПК ОС-12 Способен участвовать в исследованиях объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов | ОПК ОС-12.11               |

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

| Код индикатора | Содержание индикатора  | Результат обучения  |
|----------------|--|---|
| ОПК ОС-12.11   | Применяет знания и методы механики машин для решения задач структурного, кинематического и динамического анализа и синтеза типовых механизмов и машин, используемых в процессах добычи и переработки твердых полезных ископаемых | <b>Знать</b> основы структурного, кинематического и динамического анализа и синтеза типовых механизмов и машин, используемых в процессах добычи и переработки твердых полезных ископаемых.<br><b>Уметь</b> проводить структурный, кинематический и динамический анализ и синтез типовых механизмов и машин, используемых в процессах добычи и переработки твердых полезных ископаемых.<br><b>Владеть</b> методиками проведения структурного, кинематического и динамического анализа и синтеза типовых механизмов и машин, используемых в процессах добычи и переработки твердых полезных ископаемых. |

## 2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Прикладная механика» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Инженерная и компьютерная графика», «Математика», «Физика», «Теоретическая механика»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Механизация горного производства»

## 3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 4 ЗЕТ

| Вид учебной работы | Трудоемкость в академических часах<br>(Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа) |
|--------------------|---|
|--------------------|---|

|   | Всего                    | Семестр № 5              |
|---|--------------------------|--------------------------|
| Общая трудоемкость дисциплины                                   | 144                      | 144                      |
| Аудиторные занятия, в том числе:                                | 48                       | 48                       |
| лекции  | 16                       | 16                       |
| лабораторные работы   | 0                        | 0                        |
| практические/семинарские занятия                                | 32                       | 32                       |
| Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)         | 60                       | 60                       |
| Трудоемкость промежуточной аттестации                           | 36                       | 36                       |
| Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине) | Экзамен, Курсовой проект | Экзамен, Курсовой проект |

#### 4 Структура и содержание дисциплины

##### 4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

##### Семестр № 5

| № п/п | Наименование раздела и темы дисциплины                        | Виды контактной работы |           |    |           |                 |           | СРС                       |           | Форма текущего контроля |
|-------|---|------------------------|-----------|----|-----------|-----------------|-----------|---------------------------|-----------|-------------------------|
|       |   | Лекции                 |           | ЛР |           | ПЗ(СЕМ)         |           | №                         | Кол. Час. |                         |
|       |   | №                      | Кол. Час. | №  | Кол. Час. | №               | Кол. Час. |                           |           |                         |
| 1     | 2   | 3                      | 4         | 5  | 6         | 7               | 8         | 9                         | 10        | 11                      |
| 1     | Основы теории механизмов                                      | 1                      | 2         |    |           | 1, 2, 3         | 6         | 1, 2, 3, 3, 5, 5, 6, 7, 7 | 13        | Устный опрос            |
| 2     | Основы теории механизмов                                      | 2                      | 2         |    |           | 4               | 4         | 1, 2, 3, 3, 5, 5, 6, 7, 7 | 4         | Устный опрос            |
| 3     | Практические основы сопротивления материалов                  | 3                      | 2         |    |           | 5, 11           | 4         | 1, 5                      | 4         | Тест                    |
| 4     | Передаточные механизмы.                                       | 4                      | 2         |    |           | 6               | 2         | 1, 3, 4, 5, 5, 7          | 8         | Тест                    |
| 5     | Передаточные механизмы.                                       | 5                      | 2         |    |           | 7, 8, 9, 12, 13 | 14        | 1, 3, 4, 5, 5, 7          | 6         | Устный опрос            |
| 6     | Детали, обслуживающие вращательное движение.                  | 6                      | 2         |    |           | 10              | 2         | 2, 6                      | 6         | Тест                    |
| 7     | Подшипники (конструктивное оформление элементов пар вращения) | 7                      | 2         |    |           |                 |           | 2, 5                      | 4         | Тест                    |
| 8     | Соединения деталей и узлов машин.                             | 8                      | 2         |    |           |                 |           | 2, 3, 4, 5, 7             | 15        | Тест                    |

|  |                          |  |    |  |  |  |    |  |    |                          |
|--|--------------------------|--|----|--|--|--|----|--|----|--------------------------|
|  | Промежуточная аттестация |  |    |  |  |  |    |  | 36 | Экзамен, Курсовой проект |
|  | Всего                    |  | 16 |  |  |  | 32 |  | 96 |                          |

#### 4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

##### Семестр № 5

| № | Тема   | Краткое содержание   |
|---|--|--|
| 1 | Основы теории механизмов                     | Общепринятая в механике терминология, основные понятия и определения. Звено. Кинематическая пара, цепь. Механизм. Классификация механизмов и определение их работоспособности. Элементарные механизмы и примеры образования более сложных механизмов, применяемых в средствах механизации и технологии добычи угля. Кинематический анализ механизмов. Задачи, решаемые кинематическим анализом. Определение скоростей и ускорений звеньев механизма. Закон преобразования и передачи движения от начальных к конечным звеньям механизма. Функция положения. Передаточное отношение.      |
| 2 | Основы теории механизмов                     | Динамический (силовой) анализ механизмов. Задачи динамического исследования. Силы, действующие в механизмах. Элементы кинестатики. Силы инерции. Уравновешивание сил инерции. Понятие о статической и динамической балансировке. Силы трения. Классификация сил трения. Трение качения и трение скольжения. Коэффициент трения. Движение звеньев механизма под действием заданных сил. Уравнение движения. Режимы движения механизма, разбег, установившееся движение и выбег. Понятие о неравномерности движения. Приведение сил и моментов. Коэффициент полезного действия механизмов. |
| 3 | Практические основы сопротивления материалов | Общие вопросы расчета и конструирования деталей механизмов. Основные критерии (условия) работоспособности: прочность, жесткость и износостойкость. Виды деформаций. Напряжения в деталях под действием прикладываемых сил и моментов. Допускаемые напряжения. Определение размеров деталей из условий прочности и жесткости. Контактная прочность и жесткость деталей.   |
| 4 | Передаточные механизмы.                      | Зубчатые передачи. Классификация. Виды зацеплений. Основы расчета геометрических параметров эвольвентных зубчатых передач. Особенности расчета параметров многоступенчатой зубчатой  |

|   |   |   |
|---|---|---|
|   |   | передачи. Фрикционные передачи. Особенности и виды фрикционных передач. Достоинства и недостатки. Передачи, осуществляемые гибкой связью: ременные и цепные передачи.   |
| 5 | Передаточные механизмы.                                       | Планетарные и дифференциальные зубчатые передачи. Конструкция и принцип работы. Основные кинематические характеристики. Достоинства и недостатки этих передач. Возможности применения в приводах систем автоматики. Червячные зубчатые передачи. Конструкция. Основные характеристики. Передаточное отношение и КПД. Винтовая передача с трением качения, особенности ее конструкции. |
| 6 | Детали, обслуживающие вращательное движение.                  | Валы и оси.   |
| 7 | Подшипники (конструктивное оформление элементов пар вращения) | Устройство подшипников скольжения. Трение и смазка. Нагрузочная способность подшипников скольжения. Подшипники качения. Подбор подшипников качения по работоспособности. Установка валов на подшипниках качения. Выбор типа, размера и класса точности подшипника.  |
| 8 | Соединения деталей и узлов машин.                             | Заклепочные соединения. Сварные соединения. Расчет различных видов соединений, нагруженных силами и моментами. Резьбовые соединения. Образование резьбы. Основные типы резьб. Силовые соотношения в винтовой паре и ее КПД. Расчет болтовых соединений. Винтовые механизмы. Шпоночные, зубчатые и штифтовые соединения.   |

#### 4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

#### 4.4 Перечень практических занятий

##### Семестр № 5

| № | Темы практических (семинарских) занятий  | Кол-во академических часов |
|---|--|----------------------------|
| 1 | Структурный анализ механизмов.   | 2                          |
| 2 | Структурный анализ механизмов второго типа.  | 2                          |
| 3 | Кинематический анализ рычажных механизмов. Построение планов положения механизма. Определение траекторий движения точек.   | 2                          |
| 4 | Кинематический анализ рычажных механизмов. Определение скоростей и ускорений для всех точек и звеньев рычажного механизма. | 4                          |
| 5 | Расчет ступенчатого стержня на прочность и   | 2                          |

|    |   |   |
|----|---|---|
|    | жесткость при растяжении-сжатии. Расчет балочного элемента конструкции в модуле APM Beam (CAD/CAE система APM WinMachine).  |   |
| 6  | Кинематический расчет зубчатых передач с неподвижными осями.  | 2 |
| 7  | Определение кинематических и силовых параметров привода машины и выбор электродвигателя.  | 2 |
| 8  | Расчет на прочность механических зубчатых передач.  | 2 |
| 9  | Расчет геометрических параметров эвольвентного зубчатого зацепления. Построение картины зацепления.   | 4 |
| 10 | Конструирование валов и осей (рекомендации).  | 2 |
| 11 | Расчет балки на прочность и жесткость при изгибе. Расчет балочного элемента конструкции в модуле APM Beam (CAD/CAE система APM WinMachine).                                   | 2 |
| 12 | Проектировочный расчет зубчатой цилиндрической косозубой передачи внешнего зацепления в модуле APM Trans (CAD/CAE система APM WinMachine).                                    | 2 |
| 13 | Кинематический анализ сложных зубчатых передач. Определение передаточного отношения в многоступенчатых зубчатых передачах. Модуль APM Drive (CAD/CAE система APM WinMachine). | 4 |

#### 4.5 Самостоятельная работа

##### Семестр № 5

| № | Вид СРС  | Кол-во академических часов |
|---|--|----------------------------|
| 1 | Выполнение тренировочных и обучающих тестов                        | 6                          |
| 2 | Выполнение тренировочных и обучающих тестов в дистанционном режиме | 12                         |
| 3 | Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам          | 9                          |
| 4 | Подготовка к практическим занятиям                                 | 4                          |
| 5 | Подготовка к сдаче и защите отчетов                                | 15                         |
| 6 | Проработка разделов теоретического материала                       | 4                          |
| 7 | Расчетно-графические и аналогичные работы                          | 10                         |

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: групповые дискуссии

#### 5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

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

### 5.1.1 Методические указания для обучающихся по курсовому проектированию/работе:

Курсовое проектирование имеет большое значение в развитии самостоятельных навыков творческой работы студентов и определяет степень практического овладения теоретическим курсом предмета «Прикладная механика». Курсовой проект является важной самостоятельной инженерной работой студента. Выполнение проекта неизбежно связано с использованием необходимой технической литературы, справочников и прикладных компьютерных программ по проектированию машин. Умение правильно и эффективно пользоваться технической литературой, действующими государственными стандартами и прикладными компьютерными программами дает студенту возможность быстрого использования полученных знаний в производственных условиях.

Курсовой проект состоит из расчетно-пояснительной записки и графической части.

Расчетно-пояснительная записка выполняется в соответствии с СТО Ир НИТУ 005-2020 Система менеджмента качества. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ.

Оформление курсовых и дипломных проектов (работ) технических специальностей.

Записка должна включать все числовые расчеты, необходимые для выполнения курсового проекта. Текстовая часть должна ограничиваться лишь краткими указаниями к расчету и ссылками на графические построения. Все формулы пишутся сначала в общем виде, а затем в них подставляют необходимые числовые значения. В конце пояснительной записки приводится список использованных источников, а в тексте делаются ссылки на эту литературу. Графическая часть курсового проекта выполняется на листах формата А2, А3, А4 (по усмотрению студента). Вся графическая часть выполняется в соответствии с правилами машиностроительного черчения и с соблюдением всех требований стандарта ЕСКД (размер листа, условные обозначения, шрифт, и т.д.).

Варианты технического задания на курсовое проектирование: №1\_Расчет механизма привода качающегося грохота-конвейера, №2\_ Расчет привода качающегося конвейера, №3\_ Расчет механизма камнедробилки.

Изучение задания

1. Изучить проектное задание, выяснив назначение машины в целом и каждого механизма ее в отдельности, а также разобраться во взаимодействии между этими механизмами. Для этой цели следует воспользоваться краткими указаниями к заданиям, имеющимися в специальной литературе той отрасли промышленности, в которой применяется предложенная в задании машина.
2. Составить кинематические схемы механизмов, входящих в состав машины.
3. Пользуясь данными проектного задания установить параметры механизмов, подлежащих определению при проектировании.

Синтез и анализ механизма привода

1. Определить общее передаточное отношение механизма привода и каждой ступени его в отдельности.
2. Подобрать числа зубьев колес механизма привода.
3. Определить числа оборотов каждого зубчатого колеса.
4. Определить радиусы начальных окружностей зубчатых колес.
5. Начертить кинематическую схему механизма привода.
6. Построить картину скоростей и диаграмму угловых скоростей механизма привода.
7. Определить размеры зубчатой пары, зубцы которой подлежат профилированию.
8. Начертить элементы зубчатого зацепления. На чертеже нужно построить, как минимум, три пары зубцов, находящихся в зацеплении, активную часть линии зацепления, рабочие участки профилей зубцов и дуги зацепления. Все вспомогательные линии построения должны быть четко видны на чертеже.
9. Составить таблицу значений коэффициентов относительного скольжения для обоих колес и на основании этой таблицы построить прямоугольные и круговые диаграммы этих

коэффициентов.

10. Подсчитать коэффициент перекрытия двумя способами:

а) аналитическим, б) воспользовавшись данными, полученными из чертежа зубчатого зацепления.

11. Оформить чертеж.

Кроме графических построений, необходимо в таблицах представить параметры механизма привода и зубчатого зацепления, а также числа оборотов зубчатых колес.

Синтез шарнирно-рычажного механизма

Используя методы синтеза механизмов с низшими парами определить размеры звеньев шарнирно-рычажного механизма, которые не даны в проектном задании и которые необходимы для построения кинематической схемы этого механизма.

Компоновка механизмов

1. Составить циклограмму движения ведомых (рабочих) звеньев комплекса механизмов данной машины.

2. Начертить кинематическую схему комплекса механизмов в положении, в котором четко видно взаимное расположение всех звеньев. Ведущие звенья отдельных механизмов расположить друг относительно друга так, чтобы движение рабочих звеньев осуществлялось в точном соответствии с циклограммой. На чертеже указать углы заклинивания ведущих звеньев.

3. Шарнирно-рычажный механизм рекомендуется изобразить также в положениях, отвечающих границам фаз движения рабочего звена на циклограмме и двум крайним положениям этого звена.

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

Для успешного овладения курсом прикладной механики и приобретения необходимых навыков в применении методов анализа и синтеза машин и механизмов для решения практических задач необходимо отвечать на вопросы для самопроверки и самостоятельно решать рекомендованные задачи.

Курс прикладной механики следует начинать с изучения структурного анализа механизмов. При этом студент должен хорошо усвоить такие основные понятия и определения, как кинематическая пара, звено. Классификация кинематических пар по числу условий связей. Кинематическая цепь. Механизм. Степень подвижности механизма. Принцип образования плоских механизмов.

Методические указания к ПР1: Провести структурный анализ механизма. Варианты задания (исходные данные, схема механизма) выдаются преподавателем на занятии согласно учебному пособию [8(8)].

Методические указания к ПР2: Провести структурный анализ механизмов второго типа (механизмы с качающимся гидроцилиндром). Варианты задания (исходные данные, схема механизма) выдаются преподавателем на занятии согласно учебному пособию [8(8)].

В результате проработки раздела «Кинематический анализ механизма» студент должен овладеть графическим методом анализа механизмов – методом планов скоростей и ускорений, который является наиболее удобным при исследовании механизмов любой сложности.

Методические указания к ПР3: Провести кинематический анализ плоского рычажного механизма. Построить шатунную кривую графическим методом. Проверить правильность выполненных построений в модуле APM Slider, APM WinMachine. Варианты задания I типа (№ 1 – 30) (исходные данные, схема механизма) выдаются преподавателем на занятии согласно учебному пособию [7(10)].

Методические указания к ПР4: Провести кинематический анализ плоского рычажного механизма. Определить скорости и всех точек и звеньев механизма. Определить



ускорения всех точек и звеньев механизма. Проверить правильность выполненных расчетов в модуле APM Slider, APM WinMachine. Варианты задания II типа (№ 31 – 50) (исходные данные, схема механизма) выдаются преподавателем на занятии согласно учебному пособию [7(10)].

Методические указания к ПР5: Освоить расчет балочных элементов конструкций. Проверить правильность расчета с применением модуля APM Beam (APM WinMachine). Для заданного бруса построить эпюры продольных сил и нормальных напряжений. Определить деформацию и коэффициент запаса бруса. Дается расчетная схема статически определимого стержня. Определить продольные силы по методу сечений и построить эпюры продольных сил. Из условия прочности определить площадь поперечного сечения стержня. Определить нормальные напряжения в поперечных сечениях стержня и построить эпюры нормальных напряжений. Определить продольную деформацию стержня и построить эпюры осевых перемещений. Проверить выполнение условия жесткости стержня [7(10)].

Методические указания к ПР6: Освоить кинематический расчет сложной многоступенчатой зубчатой передачи. Изучить основные возможности модуля APM Drive (APM WinMachine). Рассчитать передаточное отношение в сложной многоступенчатой зубчатой передаче. Определить частоту вращения выходного вала, [8(7,8)]. Варианты задания выдаются преподавателем на занятии согласно учебному пособию [8(7)].

Методические указания к ПР7: Для выполнения задания необходимо знать основные виды механических передач, их характеристики, кинематические и силовые параметры. Уметь определять передаточные отношения передач; угловые скорости, частоты вращения, мощности и вращающие моменты на валах привода и подбирать двигатель привода. Даются кинематическая схема привода, параметры выходного вала привода, график и параметры нагрузки привода [7(12)].

Методические указания к ПР8: Для решения поставленных задач необходимо знать основные виды соединений и условия их нагружения, формулы расчета на прочность при деформациях среза и смятия. Уметь проводить практические расчеты сварных, заклепочных, резьбовых, шпоночных, штифтовых соединений.

Выдаются схемы заклепочных, сварных, шпоночных, штифтовых, резьбовых соединений. Решаются следующие задачи в зависимости от типа соединения и характера нагрузки:

#### 1. Сварные соединения

Определение допускаемого напряжения для сварного шва.

Расчеты сварного стыкового шва.

Расчеты сварного углового шва.

#### 2. Резьбовые соединения

Определение КПД винтовой пары с ходовой резьбой.

Определение сопротивления при завинчивании гайки.

Расчет болта при действии осевой силы.

Определение допускаемой по условию прочности болта силы затяжки и требуемого диаметра крепежной детали.

Проверочные расчеты резьбы на прочность. Расчеты одновинтовых соединений.

Расчет группового болтового соединения, нагруженного осевой силой.

Расчет коэффициента основной нагрузки.

Определение силы затяжки болтов соединения кронштейна с основанием.

Влияние формы стыка кронштейна с основанием на силу затяжки.

Расчет крепления кронштейна к основанию.

Расчет болтов крепления крышки к цилиндру при переменном давлении в нем.

#### 3. Шпоночные соединения

Определение размеров призматической шпонки и пазов.

Проверочные расчеты соединения, выполненного призматической шпонкой.

- Проектировочный расчет шпоночного соединения  
Определение нагрузочной способности шпоночного соединения.  
Расчет соединения сегментной шпонкой.
4. Шлицевые соединения  
Выбор допускаемых напряжений.  
Проверочный расчет на износостойкость подвижного шлицевого соединения.  
Выбор условного допускаемого давления.
5. Штифтовые соединения  
Проверочный расчет штифтового соединения.  
Проектировочный расчет штифтового соединения.  
Расчет соединения с радиальной установкой штифта.
- Методические указания к ПР9: Рассчитать геометрические параметры эвольвентного зубчатого зацепления. Построить картину зацепления. [7(1)].
- Методические указания к ПР10: Изучить конструкцию, основные детали редуктора и их назначение, способы смазки и регулировки редуктора. Определить геометрические и кинематические параметры цилиндрической зубчатой передачи, вычертить кинематическую схему редуктора, составить техническую характеристику и спецификацию редуктора. Вычертить эскизы входного и выходного вала редуктора, а также рабочий чертеж одного из этих валов.
- Методические указания к ПР11: Освоить расчет балочных элементов конструкций. Проверить правильность расчета с применением модуля APM Beam (APM WinMachine). Для балки, испытывающей деформацию изгиба, построить эпюры поперечных сил и изгибающих моментов. Из расчета на прочность определить требуемые размеры поперечных сечений и сравнить их веса. Дается расчетная схема статически определимой балки.
- Методические указания к ПР12: Знать методику расчета зубчатых передач на прочность по допускаемым контактным и изгибным напряжениям. Уметь выполнять подготовку исходных данных, расчет передач в системе APM WinMachine и анализ полученных результатов. Расчет передачи следует проводить в модуле APM Trans [7(8)]. Даются момент на выходе передачи, частоты вращения входного и выходного валов передачи, расположение шестерни относительно опор, время работы, параметры графика нагрузки, вид материала, термообработку и твердость [7(7,10)].
- Методические указания к ПР13: см. метод. указания к ПР6.

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

Самостоятельная работа студентов предусматривает проработку лекционного материала и изучение теоретических вопросов согласно перечню тем к практическим работам с использованием дополнительной учебной и справочной литературы.

## **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 | Тест**

##### **Описание процедуры.**

В электронной системе университета сформированы тестовые варианты промежуточной аттестации студентов по каждой теме, предусмотренной рабочей программой дисциплины.

##### **Критерии оценивания.**

тестовое задание считается пройденным при достижении проходного балла.

## 6.1.2 семестр 5 | Устный опрос

### Описание процедуры.

Входной контроль. Проводится на 1 неделе обучения для проверки уровня подготовленности студента к изучению курса прикладной механики. Контроль проводится в форме письменного опроса в течение 15 минут на первом занятии. Оценивается полнота формулируемых определений, правильность технических решений. В зависимости от полученных результатов корректируется методический подход к групповым занятиям и индивидуально к студентам.

Примерные вопросы для проведения входного контроля:

Дайте понятие пары сил.

Какие изображения называют рисунками, какие чертежами.

Понятия векторов скорости и ускорения.

Что такое момент силы? Основные типы связей и их реакции.

Что называется парой сил? Свойства пар сил.

В чём заключается метод решения задач на равновесие системы тел? Способы задания движения материальной точки.

Определение скорости точки при различных способах задания ее движения.

Определение ускорения точки при различных способах задания ее движения.

Зависимость между угловой скоростью вращающегося тела и линейной скоростью какой-либо точки этого тела.

Формулы касательного и нормального ускорений точки твёрдого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси.

Разложение плоскопараллельного движения твёрдого тела на составляющие.

Мгновенный центр скоростей (МЦС) твёрдого тела.

Мгновенный центр ускорений (МЦУ) твёрдого тела.

Сложное движение материальной точки и его разложение на составляющие.

Вычисление величины и определение направления вектора ускорения Кориолиса.

Сложное движение твёрдого тела, частные случаи сложного движения.

Две основные задачи динамики материальной точки.

Что называется механической системой? Принцип Даламбера, силы инерции, моменты сил инерции, применение принципа.

Классификация связей аналитической механики.

От чего зависят амплитуда, частота, период колебаний? Чем характеризуется явление резонанса? Какой вид имеет уравнение гармонических колебаний?

Контроль теоретических знаний, полученных в процессе изучения разделов дисциплины проводится в форме устного опроса. Вопросы для устного опроса по изученным темам должны охватывать все разделы курса прикладной механики.

Примерные вопросы для устного опроса по пройденным темам:

Как классифицируются машины и механизмы? Какие стадии и этапы входят в проектирование? В чём заключается модульная компоновка машин? Каковы преимущества системы САПР? Что понимается под качеством машин? Каковы оценочные критерии качества машин? По каким критериям определяется надёжность машин? Как классифицируется износ рабочих поверхностей? На какие виды подразделяется эрозия деталей машин? Как классифицируются отказы машин? Какие два вида расчёта элементов машин применяются на практике? По каким критериям рассчитываются детали машин? Почему широко применяются стали в машиностроении? Какие материалы можно отнести к антифрикционным? Что относится к неметаллическим материалам?

## Критерии оценивания.

Может осуществлять анализ, синтез и расчет деталей механизмов и машин, используемых в процессах добычи и переработки твердых полезных ископаемых, по критериям работоспособности; определять напряжения в конструкционных элементах; передаточные отношения; проводит проектирование деталей механизмов и машин, используемых в процессах добычи и переработки твердых полезных ископаемых.

## 6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

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

| Индикатор достижения компетенции | Критерии оценивания   | Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации |
|----------------------------------|---|---|
| ОПК ОС-12.11                     | Может осуществлять анализ, синтез и расчет деталей механизмов и машин, используемых в процессах добычи и переработки твердых полезных ископаемых, по критериям работоспособности; определять напряжения в конструкционных элементах; передаточные отношения; проводит проектирование деталей механизмов и машин, используемых в процессах добычи и переработки твердых полезных ископаемых. | Устный опрос, тестирование.                           |

### 6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

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

##### 6.2.2.1.1 Описание процедуры

К экзамену допускаются студенты, выполнившие полный объем работ, предусмотренный данной рабочей программой, защитившие отчеты по практическим работам, а также получившие дифференцированный зачет по курсовому проекту. На экзамене студент получает экзаменационный билет, состоящий из трех теоретических вопросов и задачи. В отведенное для подготовки время студент подготавливает полные и развернутые ответы на поставленные вопросы и решает задачу, после этого подходит к преподавателю с готовым материалом.

##### 6.2.2.1.2 Критерии оценивания

| Отлично          | Хорошо       | Удовлетворительно   | Неудовлетворительно   |
|------------------|--------------|---------------------|-----------------------|
| Глубоко и прочно | Твердо знает | Имеет знания только | Не знает значительной |

|   |  |   |   |
|---|--|---|---|
| <p>усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал научной литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.</p> | <p>материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.</p> | <p>основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.</p> | <p>части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.</p> |
|---|--|---|---|

## 6.2.2.2 Семестр 5, Типовые оценочные средства для курсовой работы/курсового проектирования по дисциплине

### 6.2.2.2.1 Описание процедуры

Студент допускается к защите курсового проекта, если преподавателем предварительно просмотрены все чертежи, расчетно-пояснительная записка и нет принципиальных замечаний по существу предложенной студентом конструкции машины (выбор основных элементов конструкции машины студент определяет и защищает самостоятельно). Если в результате защиты выяснилось, что проект выполнен не самостоятельно, то он снимается с защиты и студенту выдается новое задание. Студент, получивший за курсовой проект неудовлетворительную оценку, продолжает дополнительно работать над проектом или же выполняет новое задание по решению преподавателя. Курсовой проект оценивается

дифференцированной оценкой. К защите проекта студенты должны готовиться постоянно в ходе выполнения всех его этапов. Важное место при этом занимает тщательное и грамотное составление пояснительной записки

#### 6.2.2.2.2 Критерии оценивания

| Отлично   | Хорошо   | Удовлетворительно  | Неудовлетворительно  |
|---|--|--|--|
| <p>Глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал научной литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач. Оформление курсового проекта соответствует всем требованиям СТО ИрННТУ 005-2020.</p> | <p>Твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач. Оформление курсового проекта соответствует всем требованиям СТО ИрННТУ 005-2020.</p> | <p>Имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении представленного материала по курсовому проекту, испытывает затруднения при выполнении практических работ. Оформление курсового проекта не соответствует требованиям СТО ИрННТУ 005-2020.</p> | <p>Не усвоил основной материал, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении представленного материала по курсовому проекту, испытывает затруднения при защите курсового проекта. Оформление курсового проекта не соответствует всем требованиям СТО ИрННТУ 005-2020.</p> |

#### 7 Основная учебная литература

1. Прикладная механика и механизмы приборов : атлас конструкций для курсового проектирования / Иркут. политехн. ин-т, 1992. - 27.
2. Умнов В. И. Теория машин и механизмов [Электронный ресурс] : учебное пособие по курсу "Кинематический анализ плоских рычажных механизмов графоаналитическим методом" / В. И. Умнов, А. В. Шматкова, 2009. - 33.
3. Шматкова А. В. Механика : практикум / А. В. Шматкова, А. И. Шустов, 2019. - 118.

## **8 Дополнительная учебная литература и справочная**

1. Прикладная механика и механизмы приборов. Расчет и проектирование элементов приборов и устройств : методическое пособие по курсовому проектированию к расчетно-графическим работам по курсу "Прикладная механика" / Иркут. гос. техн. ун-т, 2000. - 24.
2. Сурин В. М. Прикладная механика : учеб. пособие для вузов по направлениям подгот.: бакалавров и магистров "Технология, оборудование и автоматизация машиностроит. пр-в" ... / В. М. Сурин, 2006. - 386.
3. Марченко С.И. Прикладная механика : учеб. пособие для вузов / С.И. Марченко, Е. П. Марченко, Н. В. Логинова, 2006. - 542.
4. Прикладная механика : учеб. пособие для инженер.-техн. специальностей вузов / К. И. Заблонский и др., 1984. - 279.
5. Справочник механика открытых работ. Экскавационно-транспортные машины циклического действия / М. И. Щадов [и др.]; под ред. М. И. Щадова, Р. Ю. Подэрни, 1989. - 374.

## **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. АРМ WinMachine 9.2
2. АРМ WinMachine 16 (для классов)
3. АРМ WinMachine16 (для преподавателей)

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

1. Модель механизма игловодителя швейной машинки
2. Модель редуктора с двумя парами зубчатых колес

3. Модель редуктора с одной парой зубчатых колес
4. Модель редуктора червячного (с верхним расположением червяка)
5. Модель редуктора червячноглобоидного