

Документ подписан простой электронной подписью

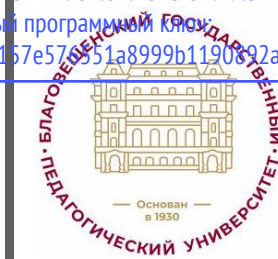
Информация о владельце:

ФИО: Щёкина Вера Витальевна

Должность: Ректор

Дата подписания: 07.04.2023 02:29:52

Уникальный программный ключ:  
a2232a55157e579551a8999b1190892af53989420420336ffbf573a434e57789



**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Благовещенский государственный педагогический университет»**

**ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА  
Рабочая программа дисциплины**

**УТВЕРЖДАЮ**

**декан индустриально-педагогического  
факультета ФГБОУ ВО «БГПУ»**

**Н.В. Слесаренко**

**«25» мая 2022 г.**

**Рабочая программа дисциплины  
ПРИКЛАДНАЯ МЕХАНИКА**

**Направление подготовки  
44.03.05 ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ  
(с двумя профилями подготовки)**

**Профиль  
ДИЗАЙН  
Профиль  
ТЕХНОЛОГИЯ**

**Уровень высшего образования  
БАКАЛАВРИАТ**

**Принята на заседании кафедры  
экономики, управления и технологии  
(протокол № 9 от «25» мая 2023 г.)**

**Благовещенск 2022**

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА .....</b>	<b>3</b>
<b>2 УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ .....</b>	<b>4</b>
<b>3 СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ (РАЗДЕЛОВ) .....</b>	<b>5</b>
<b>4 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ (УКАЗАНИЯ) ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>14</b>
<b>5 ПРАКТИКУМ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....</b>	<b>17</b>
<b>6 ДИДАКТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ (САМОКОНТРОЛЯ) УСВОЕННОГО МАТЕРИАЛА.....</b>	<b>18</b>
<b>7 ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ .....</b>	<b>22</b>
<b>8 ОСОБЕННОСТИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ИНВАЛИДАМИ И ЛИЦАМИ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ .....</b>	<b>22</b>
<b>9 СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ.....</b>	<b>23</b>
<b>10 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА .....</b>	<b>25</b>
<b>11 ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ .....</b>	<b>26</b>

## 1. Пояснительная записка

**1.1 Цель дисциплины.** Основная цель учебной дисциплины направлена на изучение знаний, освоение умений, приобретение опыта, а также развитие личностных качеств для успешной профессиональной педагогической деятельности в области прикладной механики, развитие умений производить самоконтроль и взаимоконтроль в процессе работы и соблюдение техники безопасности.

**1.2 Место дисциплины в структуре ООП.** Учебная дисциплина «Прикладная механика» входит в состав обязательных для изучения учебного плана основной образовательной программы по направлению подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование», профиль «Дизайн», профиль «Технология», уровень высшего образования – прикладной бакалавриат.

### **1.3 Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:**

ОПК-8. Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний, **индикаторами** достижения которой являются:

ОПК-8.3. Демонстрирует научные знания в том числе в предметной области.

ПК-2. Способен осуществлять педагогическую деятельность по профильным предметам (дисциплинам, модулям) в рамках программ основного общего, среднего общего и дополнительного образования, **индикаторами** достижения которой являются:

ПК-2.3 Применяет общие принципы технологической деятельности, а также элементы прикладных экономических знаний, творческой активности при реализации технологических процессов производства изделий, продуктов.

**1.4 Перечень планируемых результатов обучения.** В результате изучения дисциплины студент должен

#### **знать:**

- современные концепции и модели технологического образования в РФ и зарубежных странах;
- содержание, формы, методы и конкретные методики обучения технологии, обеспечивающие качественную реализацию образовательных программ по технологии и формирование развивающей среды для достижения личностных, предметных и метапредметных результатов обучения

#### **уметь:**

– планировать результаты обучения по технологии в соответствии с нормативными документами в сфере образования, возрастными особенностями обучающихся, дидактическими задачами урока;

– отбирать предметное содержание, методов, приёмов и конкретных методик обучения технологии, осуществлять выбор организационных форм учебных занятий, средств диагностики в соответствии с планируемыми результатами обучения;

#### **владеть:**

– навыками реализации образовательных программ по технологии различных уровней в соответствии с современными методиками, в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий и цифровых ресурсов;

– навыками формирования познавательной мотивации обучающихся к освоению техники и технологий в рамках урочной и внеурочной, деятельности;

– способами интеграции учебных предметов для организации исследовательской, проектной деятельности в рамках технологического образования;

**1.5 Объем дисциплины и виды учебной работы. Общая трудоемкость дисциплины 3 зачетные единицы (108 ч.).**

Программа предусматривает изучение материала на лекциях и лабораторных занятиях. Предусмотрена самостоятельная работа студентов по темам и разделам. Проверка знаний осуществляется фронтально, индивидуально.

## 1.6 Объем дисциплины и виды учебной деятельности

### Объем дисциплины и виды учебной деятельности (очная форма обучения)

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр 2
Общая трудоемкость	108	108
Аудиторные занятия	54	54
Лекции	22	22
Лабораторные работы	32	32
Самостоятельная работа	54	54
Вид итогового контроля		зачет

## 2 УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

### 2.1 Очная форма обучения

#### Учебно-тематический план

	Раздел дисциплины	Всего часов	Аудиторных часов		Часов самост. работы
			ЛК	ЛР	
1	Механизмы машин, классификация. Элементы механизмов: звенья, кинематические пары, кинематические цепи.	14	2	4	8
2	Степень подвижности механизма. Понятие о степенях свободы. Кинематическая схема механизма.	10	2	4	4
3	Механические передачи, классификация. Передаточное отношение.	18	4	6	8
4	Детали машин и соединения. Основные критерии работоспособности и расчета деталей машин.	16	4	4	8
5	Средства и формы графического отображения объектов и процессов при конструировании, проектировании и моделировании изделий.	14	2	4	8
6	Основные законы сопротивления материалов. Деформации изгиба, кручения, растяжения и сжатия.	8	2	2	4
7	Инженерные качества объектов техники: прочность, устойчивость, динамичность, габаритные размеры, технические данные.	10	2	2	6
8	Механика жидкости и газа. Свойства жидкостей и газов. Законы движения жидкости и газа.	12	2	4	6
9	Принцип работы гидравлических машин.	6	2	2	2
	Всего:	54	22	32	54

### ИНТЕРАКТИВНОЕ ОБУЧЕНИЕ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№	Темы	Вид занятия	Форма интерактивного занятия	Кол-во часов
1	Механизмы машин, классификация. Элементы механизмов: звенья, кинематические пары, кинематические	ЛР	Разработка проекта	4

	цепи.			
2	Механические передачи, классификация. Передаточное отношение.	ЛР	Разработка проекта	6
3	Средства и формы графического отображения объектов и процессов при конструировании, проектировании и моделировании изделий.	ЛР	Разработка проекта	4
			ИТОГО ПО ПЛАНУ	12

### 3 СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ (РАЗДЕЛОВ)

#### Раздел 1 Механизмы машин, классификация. Элементы механизмов: звенья, кинематические пары, кинематические цепи.

Введение. Предмет и задачи курса. Основные понятия и определения (машина, механизм и т.д.). Особенности проектирования, конструирования изделий машиностроения и требования, предъявляемые к ним. Построение расчетной модели детали с использованием модели формы детали, нагружения, конструкционного материала, предельного состояния.

Классификация типовых элементов по признаку общности расчетной модели и функционального назначения. Напряженное состояние детали и элементарного объема материала. Механические свойства конструкционных материалов. Расчет несущей способности типовых элементов.

Структурный, кинематический, динамический и силовой анализ. Синтез механизмов.

#### Раздел 2 Степень подвижности механизма. Понятие о степенях свободы. Кинематическая схема механизма.

Соединение двух соприкасающихся звеньев, допускающее их относительное движение, называется *кинематической парой*.

Совокупность поверхностей, линий и отдельных точек звена, по которым оно может соприкасаться с другим звеном, образуя кинематическую пару, называется *элементом кинематической пары*.

Если звенья подвижно соединяются в нескольких местах, то кинематическая пара является *разветвленной*, а отдельные части этого соединения называются *ветвями кинематической пары*.

Любой механизм состоит из звеньев, соединенных между собой кинематическими парами. Возможные подвижные соединения звеньев весьма разнообразны. Например, на рис.2.1.2,*а* показана так называемая вращательная кинематическая пара, в которой соединение звеньев *А* и *В* образуется двумя цилиндрами, находящимися в постоянном соприкосновении.

На рис.2.1.2,*б* изображен другой способ соединения двух звеньев *А* и *В*. Эта пара допускает относительное перекатывание, скольжение или верчение.

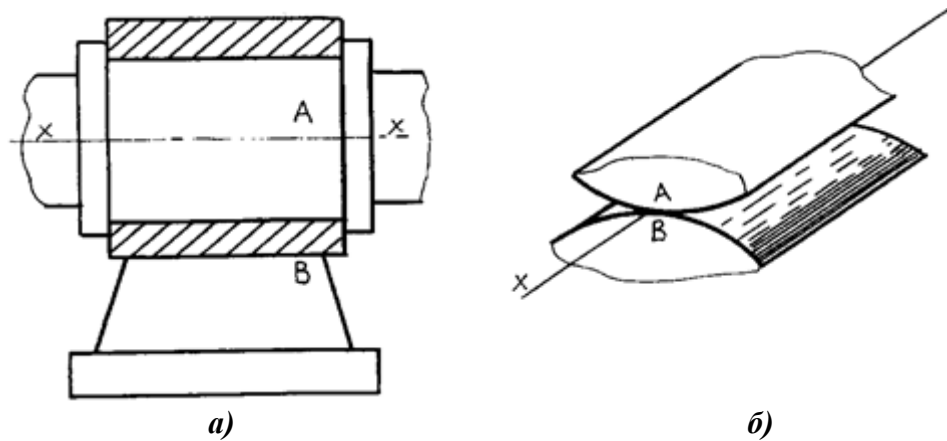


Рис.2.1.2

Таким образом, на относительное движение каждого звена кинематической парой накладываются ограничения, зависящие от способа соединения звеньев в пары. Эти ограничения называются числом условий связи  $S$ . Рассмотрим теперь, какие же связи и в каком количестве могут быть наложены на относительное движение звеньев кинематической парой.

Для абсолютно твердого тела, свободно движущегося в пространстве (в декартовой системе координат  $X, Y, Z$ ), число независимых параметров, определяющих его положение в пространстве или число степеней свободы, равно шести (рис.2.2): три возможных перемещения вдоль неподвижных координатных осей  $X, Y$  и  $Z$  и три возможных вращения вокруг этих осей.

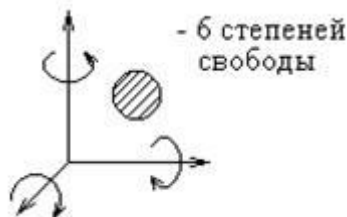


Рис. 2.2. Степени свободы тела в пространстве

Для звеньев, вошедших в кинематическую пару, число степеней свободы всегда меньше шести, так как кинематическая пара уменьшает число возможных перемещений и накладывает число условий связи  $S$  на относительное движение каждого звена, зависящих от способа соединения звеньев в пары. В таком случае число степеней свободы  $H$  кинематической пары равно

$$H = 6 - S. \quad (1)$$

Все кинематические пары делятся на классы в зависимости от числа условий связи, налагаемых ими на относительное движение звеньев. Так как число условий связи может быть от одного до пяти, то число классов пар равно пяти. В соответствии с этим имеем кинематические пары I–V классов. Например, если телами (звеньями), образовавшими кинематическую пару, утрачено по 5 степеней свободы каждым, эту пару называют кинематической парой 5-го класса. Если утрачено 4 степени свободы – 4-го класса и т.д. (рис.2.3). При  $S=0$  пары не существует, а есть два тела, движущихся независимо друг от друга. При  $S=6$  кинематическая пара становится жестким соединением двух звеньев, т.е. одним звеном.

Класс кинематической пары может быть определен из зависимости (1):

$$S = 6 - H. \quad (2)$$

На рис. 2.3 представлены кинематические пары различных классов.

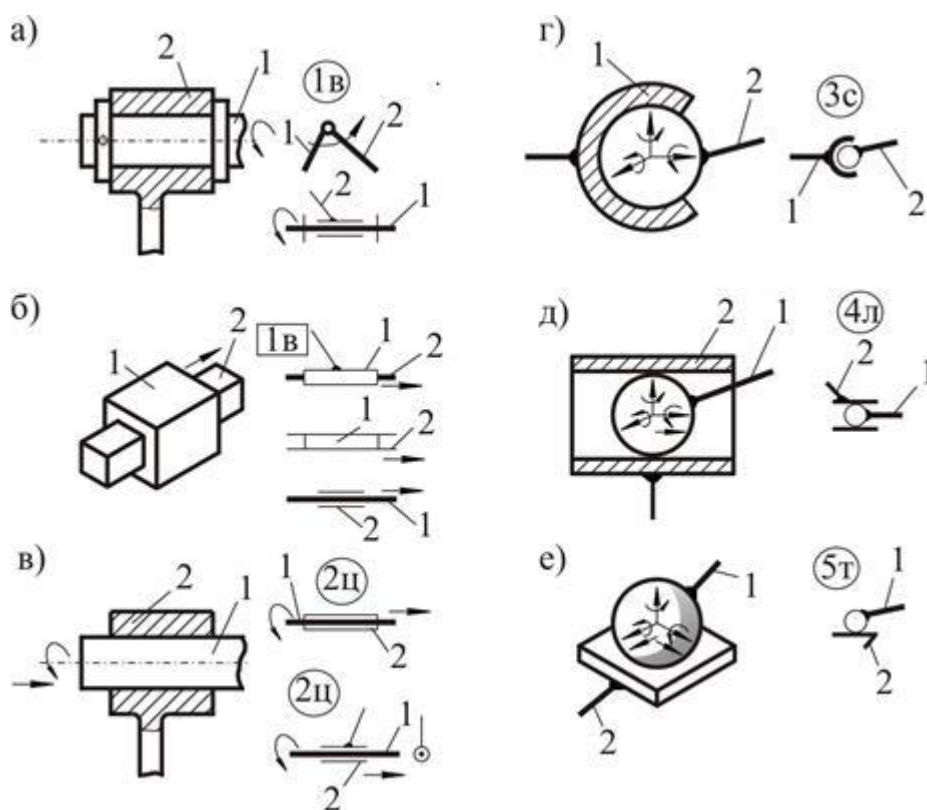


Рис.2.3

Одноподвижные кинематические пары V класса ( $H=1, S=5$ ) могут быть двух видов: одноподвижная вращательная пара (условное обозначение  $\textcircled{1В}$ , рис. 2.3,а) допускает лишь одно относительное вращательное движение звеньев вокруг оси (показано стрелкой); звенья 1 и 2 соприкасаются по цилиндрической поверхности; следовательно, это низшая пара, замкнута геометрически. Роль такой кинематической пары выполняет более сложная конструкция - шарикоподшипник.

Одноподвижная поступательная кинематическая пара V класса (условное обозначение  $\textcircled{1П}$ , рис. 2.3,б) с геометрическим замыканием, низшая, допускает лишь одно прямолинейное поступательное относительное движение звеньев.

Двухподвижная цилиндрическая кинематическая пара IV класса ( $H=2, S=4$ , условное обозначение  $\textcircled{2Ц}$ , рис. 2.3,в) с геометрическим замыканием, низшая, допускает независимые относительные движения звеньев – вращательное вокруг оси и поступательное вдоль оси кинематической пары.

Трехподвижная сферическая кинематическая пара III класса ( $H=3, S=3$ , условное обозначение  $\textcircled{3С}$ , рис. 2.3,г) с геометрическим замыканием, низшая, допускает три независимых относительных вращения звеньев вокруг осей  $x, y, z$ .

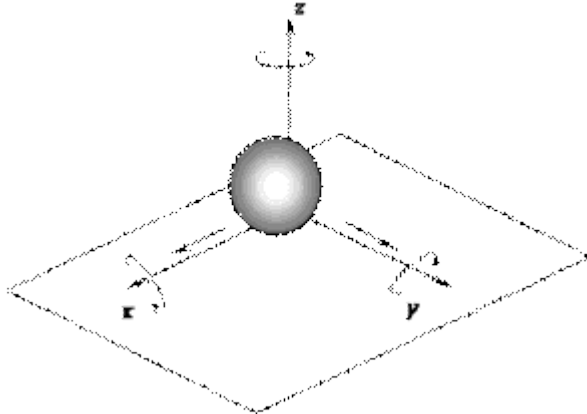
Четырехподвижная линейная кинематическая пара II класса ( $H=4, S=2$ ) и пятиподвижная точечная кинематическая пара I класса ( $H=5, S=1$ ) и их условные обозначения ( $\textcircled{4Л}$  и  $\textcircled{5Т}$ , даны на рис. 2.3,д,е). Возможные независимые относительные движения звеньев (вращательные и поступательные) показаны стрелками. Это высшие пары, поскольку контакт элементов звеньев линейный (шар в цилиндре) и точечный (шар на плоскости). Пара  $\textcircled{4Л}$  – с геометрическим замыканием, а пара  $\textcircled{5Т}$  требует силового замыкания.

Таблица 1. Возможные комбинации независимых вращательных (В) и поступательных (П) движений в кинематических парах

Кинематические пары	Возможные движения	
Одноподвижные	В	П

Двухподвижные	ВВ	ВП
Трехподвижные	ВВВ	ВВП
Четырехподвижные	ВВВП	ВВПВ
Пятиподвижные	ВВВПВ	

**Пример 1.**



**Рис.2.4.** Пятиподвижная кинематическая пара

Число степеней свободы звеньев данной кинематической пары (рис.2.4)  $H = 5$ . Действительно, движение шара вдоль оси  $z$  ограничено плоскостью, а в сторону, обратную плоскости, невозможно, так как нарушило бы соприкосновение звеньев. Таким образом, движение шара может быть представлено как вращение вокруг трех осей и движение вдоль двух осей: число простейших движений шара равно пяти. Следовательно, число степеней свободы звеньев данной кинематической цепи  $H=5$ . Тогда число условий связи равно

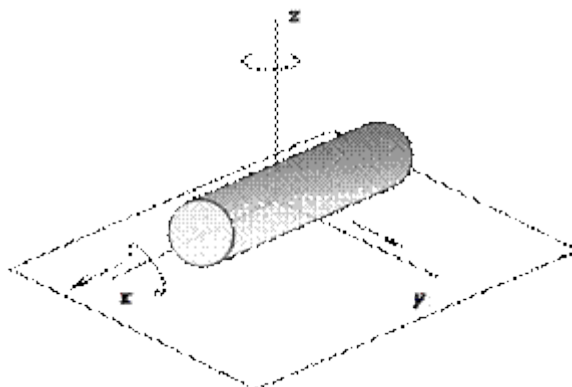
$$S = 6 - H = 6 - 5 = 1.$$

Поэтому пара, изображенная на рис. 2.4, относится к парам I класса (*пятиподвижная пара*).

*Для решения вопроса, к какому классу относится та или иная кинематическая пара, целесообразно использовать следующий метод.*

Одно из звеньев, входящих в кинематическую пару, представить неподвижным. Связать с ним систему координат  $Oxyz$  и, ориентируясь по ней, проследить, какие движения другого звена пары невозможны из шести движений, которые оно имело бы возможность совершать, не входя в пару. Число этих невозможных движений (как равное числу связей в паре) представит собой номер класса пары.

**Пример 2.**



**Рис.2.5.** Четырехподвижная кинематическая пара

Свяжем систему координат  $Oxyz$  с плоскостью. Рассмотрим цилиндр. Находясь в кинематической паре с плоскостью, он лишен возможности совершать поступательное



движение вдоль оси  $Oz$ , а также вращательное движение вокруг оси  $Oy$ . Таким образом, число условий связи равно двум.

Поэтому данная кинематическая пара относится к парам II класса (*четырёхподвижная пара*).

### Пример 3.

Рассмотрим кинематическую пару «винт-гайка» (рис.2.4). Число степеней подвижности этой пары  $H$  равно 1, а число налагаемых связей  $S$  равно 5. Это пара будет являться парой пятого класса, свободным можно выбрать только один вид движения для винта или гайки, а второе движение будет сопутствующим.

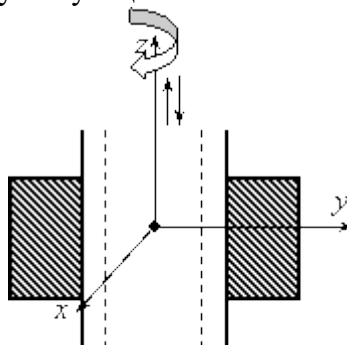


Рис.2.6

Таким образом, существует следующее соответствие между классом кинематической пары и числом степеней свободы ее звеньев:

Кинематическая пара I класса – *пятнадцатиподвижная пара*;

кинематическая пара II класса – *четырнадцатиподвижная пара*;

кинематическая пара III класса – *тринадцатиподвижная пара*;

кинематическая пара IV класса – *двенадцатиподвижная пара*;

кинематическая пара V класса – *одиннадцатиподвижная пара*.

### Классификация кинематических пар

Кинематические пары (КП) классифицируются по следующим признакам:

1) по виду места контакта (места связи) поверхностей звеньев:

- низшие, в которых контакт звеньев осуществляется по плоскости или поверхности (пары скольжения). К низшим парам относятся: вращательная, поступательная, винтовая, цилиндрическая, сферическая, плоскостная и т.п. (Пример низшей кинематической пары: два цилиндра, находящиеся в постоянном соприкосновении, из которых один вращается внутри другого).

- высшие, в которых контакт звеньев осуществляется по линиям или точкам (пары, допускающие скольжение с перекатыванием). Они имеются, например, в зубчатых и кулачковых механизмах. При этом линейный или точечный контакт понимается как первоначальный - при соприкосновении звеньев без усилия, а под нагрузкой звенья, образующие высшую пару, будут соприкасаться по некоторой фактической поверхности, называемой пятном контакта.



Преимуществом низших кинематических пар по сравнению с высшими является возможность передачи больших нагрузок, поскольку контактная поверхность соприкасающихся звеньев низшей пары может быть весьма значительной, имеют большие потери на

трение, сложнее синтезируются. Имеют простые формы в виде плоскостей, цилиндрических поверхностей, поэтому более технологичны, т. е. просты в изготовлении.

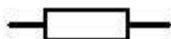
Применение высших пар позволяет передавать меньшие нагрузки, легко проектируются, а также позволяют уменьшить трение в машинах (пример – шариковый или роликовый подшипник), а также получить самые различные законы движения выходного звена механизма путем придания определенной формы звеньям, образующим высшую пару. Элементы этих пар сложны в изготовлении.

2) по относительному движению звеньев, образующих пару:

- вращательные;



- поступательные;



- цилиндрические;



- сферические;



- винтовые;

- плоские.

Механизм, звенья которого образуют только вращательные, поступательные, цилиндрические и сферические пары, называют **рычажным**.

3) по способу замыкания (обеспечения контакта звеньев пары):

Для того чтобы элементы кинематических пар находились в постоянном соприкосновении, они должны быть замкнуты. Замыкание бывает:

- силовое (за счет действия сил тяжести, силы упругости пружины, инерции, давления жидкости и газа, рис.2.7);

- геометрическое (за счет конструкции рабочих поверхностей пары, рис.2.8).

Низшие кинематические пары (вращательная, поступательная, винтовая, цилиндрическая, плоскостная и сферическая) выполняются, как правило, с геометрическим замыканием, а высшие – с силовым.

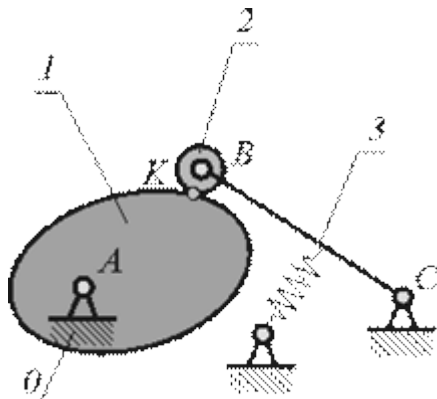


Рис.2.7

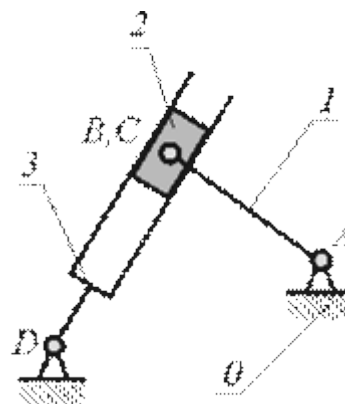
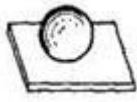












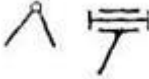



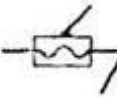


Рис.2.8

4) по числу подвижностей в относительном движении звеньев.

5) по числу условий связи, накладываемых на относительное движение звеньев (число условий связи определяет класс кинематической пары).

**Таблица 2. Условные обозначения кинематических пар**

Класс пары	Число условных связи	Число степеней свободы	Название пары	Рисунок	Условное обозначение
I	1	5	Шар-плоскость		
II	2	4	Шар-цилиндр		
III	3	3	Сферическая		
III	3	3	Плоскостная		
IV	4	2	Цилиндрическая		
IV	4	2	Сферическая с пальцем		
V	5	1	Поступательная		
V	5	1	Вращательная		
V	5	1	Винтовая		

### **Раздел 3 Механические передачи, классификация. Передаточное отношение.**

Механические передачи. Основные характеристики, классификация.

Ременные передачи. Достоинства и недостатки. Кинематика, геометрия передачи. Силы, действующие в ремне.

Скольжение ремня. Напряжения в ремне. Кривые скольжения и КПД.

Расчет ременной передачи по тяговой способности. Нагрузка на валы и подшипники. Расчет на долговечность ременной передачи.

Фрикционные передачи. Достоинства и недостатки. Скольжение в передаче. Контактная задача Герца.

Зубчатые передачи. Достоинства и недостатки. Классификация. Виды разрушения зубьев зубчатых передач.

Расчет прямозубых цилиндрических передач на контактную прочность. Допускаемые контактные напряжения.

Модуль и числа зубьев зубчатых колес. Расчет зубьев прямозубых цилиндрических колес на изгибную прочность. Допускаемые напряжения изгиба при расчете на выносливость.

Цилиндрические косозубые передачи. Особенности геометрии косозубого колеса. Зависимости для расчета на контактную и изгибную прочности цилиндрических косозубых передач.

Конические зубчатые передачи. Достоинства и недостатки. Геометрия передачи. Зависимости для расчета на контактную и изгибную прочность конических передач.

Конические передачи с непрямым зубом. Параметры биэквивалентных цилиндрических колес, усилия в зацеплении.

Червячные передачи. Достоинства и недостатки. Скольжение в червячной передаче.

Передаточное число, КПД, самоторможение в червячной передаче. Зависимости для расчета на контактную и изгибную прочности червячных передач. Материалы червячной пары.

Цепные передачи. Общие сведения. Кинематика передачи, критерии работоспособности и расчета.

#### **Раздел 4 Детали машин и соединения. Основные критерии работоспособности и расчета деталей машин**

Валы и оси. Основные определения. Классификация, конструктивные особенности. Расчеты на прочность. Опоры валов и осей. Выбор подшипников и определение их ресурса – 2 часа.

Муфты механических приводов. Общие сведения и классификация. Основные типы муфт - 0 2 часа.

Соединения деталей. Общая характеристика и классификация. Неразъемные соединения: сварные, заклепочные, с натягом. Разъемные соединения: резьбовые, шпоночные, шлицевые – 2 часа.

Геометрические параметры резьбы. Силовые соотношения в винтовой паре. КПД винтовой пары.

Момент завинчивания. Распределение осевой нагрузки по виткам резьбы. Расчет болтовых соединений при разных случаях нагружения:

- а) на болт действует внешняя растягивающая нагрузка;
- б) болт нагружен при завинчивании гайки;
- в) болт нагружен напряжениями изгиба;
- г) болт нагружен сдвигающей силой;
- д) болт затянут, соединение нагружено внешней осевой растягивающей силой

Коэффициент внешней нагрузки. Податливость деталей соединения. Материал резьбовых деталей.

Методика расчета групповых болтовых соединений.

Заклепочные соединения. Методика конструирования и расчета.

Типы сварных соединений. Методика расчета.

#### **Раздел 5 Средства и формы графического отображения объектов и процессов при конструировании, проектировании и моделировании изделий.**

. Общие понятия о соединении деталей. Разъемные соединения деталей: болтовые, шпилечные, винтовые, шпоночные и штифтовые. Ознакомление с условностями изображения и обозначения на чертежах неразъемных соединений (сварных, паяных, клеевых). Изображение резьбы на стержне и в отверстии. Обозначение метрической резьбы. Упрощенное изображение резьбовых соединений. Работа со стандартами и справочными материалами. Чтение чертежей, содержащих изображение изученных соединений деталей. Выполнение чертежей резьбовых соединений.

Обобщение и систематизация знаний о сборочных чертежах (спецификация, номера позиций и др.), приобретенных учащимися в процессе трудового обучения. Изображения на

сборочных чертежах. Некоторые условности и упрощения на сборочных чертежах. Штриховка сечений смежных деталей. Размеры на сборочных чертежах. Чтение сборочных чертежей. Детализация. Выполнение простейших сборочных чертежей, в том числе с элементами конструирования. Основные термины и определения. Этапы и стадии проектирования.

Конструирование - важный этап процесса проектирования. Стадии и этапы разработки конструкторской документации.

Типы, виды и комплектность конструкторских документов. Обозначение изделий и конструкторских документов. Классификатор ЕСКД. Система обозначения конструкторских документов.

## **Раздел 6 Основные законы сопротивления материалов. Деформации изгиба, кручения, растяжения и сжатия**

### **Сдвиг (срез), смятие**

Понятие чистого сдвига. Элементы конструкций, работающих в условиях чистого сдвига. Деформации, напряжения. Закон Гука при сдвиге. Условие прочности при сдвиге (срезе). Изображение напряженного состояния кругом Мора. Смятие. Условие отсутствия смятия контактирующих поверхностей.

### **Кручение**

Крутящие моменты (внутренний силовой фактор) в поперечных сечениях стержня, построение диаграмм (эпюр) крутящих моментов.

Кручение стержней круглого поперечного сечения: деформации, напряжения, углы закручивания. Условия прочности, жесткости. Кручение стержней с прямоугольным сечением.

Расчет статически неопределимых систем,

### **Изгиб**

Плоский поперечный изгиб прямых стержней (брусев, балок). Определение внутренних сил (поперечных сил и изгибающих моментов) в произвольном поперечном сечении стержня и построение их диаграмм (эпюр).

Дифференциальные зависимости между нагрузкой, поперечными силами, изгибающими моментами, их использование при построении диаграмм и контроля правильности построения.

Чистый изгиб: деформации, нейтральный слой, радиус кривизны, кривизна, распределение линейных деформаций и нормальных напряжений по высоте поперечного сечения стержня. Рациональные формы поперечных сечений стержней из пластичных и хрупких материалов. Прокатные профили и составные.

Касательные напряжения при плоском поперечном изгибе стержней. Распределение касательных напряжений по высоте поперечных сечений различной формы (формула Журавского).

Угловые и линейные перемещения поперечных сечений. Упрощенное дифференциальное уравнение изогнутой оси стержня и его интегрирование. Универсальные уравнения: углов поворота сечений, изогнутой оси. Статически неопределимые балки и их расчёт.

## **Раздел 7 Инженерные качества объектов техники: прочность, устойчивость, динамичность, габаритные размеры, технические данные.**

Прочность, жесткость, устойчивость, выносливость (усталость) – как понятия определяющие надежность конструкций в их сопротивлении внешним воздействиям. Коэффициент запаса как количественный показатель надежности и экономичности конструкций. Расчетные схемы (модели): твердого деформированного тела, геометрических форм элементов конструкций, внешних и внутренних связей между ними, внешних воздействий.

Внутренние силы в деформируемых телах и их количественные меры: внутренние силовые факторы и напряжения. Метод сечений и уравнения равновесия для определения

внутренних силовых факторов. Понятие «напряженное состояние». Геометрические искажения стержневых элементов конструкций и их количественные меры: перемещения и деформации. Понятие «деформированное состояние» в точке. Понятия упругости, пластичности, хрупкости. Линейная упругость (закон Гука в общей словесной формулировке и математическом выражении). Принцип независимости действия сил (принцип суперпозиции). Понятия простого и сложного (комбинированного) сопротивлений.

#### **Раздел 8 Механика жидкости и газа. Свойства жидкостей и газов. Законы движения жидкости и газа.**

Вязкость, плотность, удельный вес, сжимаемость и температурное расширение, поверхностное натяжение. Смачивание, капиллярный эффект.

#### **Раздел 9 Принцип работы гидравлических машин.**

Основные элементы и узлы гидравлических машин. Способы ремонта и настройка.

#### **Список основной литературы**

1. Аркуша, А.И. Руководство к решению задач по теоретической механике: Учебное пособие для средних проф. учеб. заведений. – 4-е изд., испр. – М.: Высш. шк., 2000. – 336 с. (13 экз.)
2. Аркуша, А.И. Руководство к решению задач по теоретической механике: Учеб. пособ. для средних учеб. заведений/А.И. Аркуша. – 5-е изд., испр. – М.: Высш. шк., 2002. – 336 с. (5 экз.)
3. Диевский, В.А. Теоретическая механика: учебное пособие. – СПб.: Издательство «Лань», 2005. – 320 с. (4 экз.)
4. Курсанов, М.Н. Решебник. Теоретическая механика./ Под ред. А.И. Кириллова. – 2-е изд., исправ. – М.: ФИЗМАЛИТ, 2008. – 384 с. (5 экз.)
5. Никитин, Н.Н. Курс теоретической механики: учебник для машиностроительных и приборостроительных специальностей вузов/Н.Н. Никитин. – 6-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 2003. – 719 с. (5 экз.)
6. Поляхов, Н.Н. Теоретическая механика: Учеб. Для вузов/Н.Н. Поляхов, С.А. Зегжда, М.П. Юшков; Под ред. П.Е. Товстика. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 2000. – 592 с. (45 экз.)
7. Тарг, С.М. Краткий курс теоретической механики: Учеб. Для втузов/С.М. Тарг. – 12-е изд., стер. – М.: Высш. шк., 2002. – 416 с. (5 экз.)
8. Цивильский, В.Л. Теоретическая механика: Учебник для втузов. – М.: Высш. Шк., 2001. – 319 с. (5 экз.)
9. Эрдеди, А.А. Теоретическая механика. Сопротивление материалов: Учеб. пособие для машиностр. спец. сред. проф. учеб. заведений/А.А. Эрдеди, Н.А. Эрдеди. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк. 2002. – 318 с. (5 экз.)

#### **4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ (УКАЗАНИЯ) ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

##### ***Рекомендации по использованию материалов рабочей программы:***

При работе с настоящей программой дисциплины «Прикладная механика» необходимо особое внимание уделить изучению механизмов и деталей машин, кинематическому обозначению на схеме и формам графического отображения объектов. Кроме того важным является также знание основных деталей, принципу роль их работы в механизме.

##### ***Описание последовательности изучения дисциплины:***

При самостоятельном изучении материалов настоящей рабочей программы, прежде всего, следует изучить представленный теоретический материал по всем темам, а затем

приступить к выполнению лабораторных работ. Изученный материал закрепляется также с помощью заданий для самоконтроля.

В процессе освоения дисциплины необходимо регулярно обращаться к списку рекомендованной основной и дополнительной литературы по прикладной механике.

Рекомендации изучения отдельных тем курса:

При изучении раздела № 1 особое внимание следует уделить основным и вспомогательным элементам механизмов.

При изучении раздела № 2 особое внимание следует уделить кинематической схеме механизмов.

При изучении раздела № 3 особое внимание следует уделить видам механических передач.

При изучении раздела 4 особое внимание следует уделить деталям машин и их работоспособности в механизмах

При изучении раздела 5 особое внимание следует уделить графическому обозначению объектов при конструировании, проектировании и моделировании изделий

При изучении раздела 6 особое внимание следует уделить законам сопротивления материалов.

При изучении раздела 7 особое внимание следует уделить качеству деталей механизмов, придания им особых свойств, а так же условий эксплуатации в механизмах.

При изучении раздела 8 особое внимание следует уделить свойствам и законам движения жидкостей и газов.

При изучении раздела 9 особое внимание следует уделить основным деталям гидравлических машин, а также применения материалов для изготовления прокладок и сальников.

Прежде чем приступить к выполнению заданий для самостоятельной работы и самоконтроля, студентам необходимо изучить рекомендуемую по каждой теме литературу. Общий список учебной, учебно-методической и научной литературы представлен в отдельном разделе пособия. Кроме того, в практическом курсе по каждой теме указана основная и дополнительная литература.

В процессе освоения дисциплины необходимо постоянно обращаться к технологическим справочникам и ГОСТам.

### ***Общие рекомендации по выполнению лабораторных работ***

При выполнении лабораторных работ следует придерживаться следующих правил.

Конспекты лабораторных работ желательно составлять в отдельной тетради, сохранять и использовать при подготовке к экзаменам, во время выполнения курсового и дипломного проектирования и в школе во время педагогической практики. При оформлении рекомендуется следующий порядок.

- *Дата проведения занятия.*
- *Наименование и тема работы.*
- *Цель работы.*
- *Перечень контрольных вопросов, на которые необходимо ответить, или задание преподавателя.*
- *Ответы на вопросы или отчет по заданию.*
- *Перечень использованной литературы.*
- *Выводы по работе.*

Вывод должен отражать результаты самостоятельной работы студента, прогнозирование и планирование последовательности работы, сравнение желаемого и полученного результатов, анализ ошибок и замечаний т.д.

При оформлении работ необходимо пополнять конспекты рисунками, схемами, таблицами последовательности деталей в механизме.

### Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов по дисциплине «Прикладная механика»

Наименование раздела (темы) дисциплины	Формы/виды самостоятельной работы	Количество часов, в соответствии с учебно-тематическим планом	Формы контроля СРС
1. Механизмы машин, классификация. Элементы механизмов: звенья, кинематические пары, кинематические цепи.	Повторение элементов механизмов, кинематических пар и цепи	8	Устный опрос, письменный терминологический диктант
2. Степень подвижности механизма. Понятие о степенях свободы. Кинематическая схема механизма.	Повторение понятий, составление кинематической цепи схемы механизма	4	Устный опрос, письменный терминологический диктант
3. Механические передачи, классификация. Передаточное отношение.	Повторение принципа и работы передаточного механизма, работа механизма в зависимости от отношения главных пар.	8	Устный опрос
4. Детали машин и соединения. Основные критерии работоспособности и расчета деталей машин.	Расчет деталей машин.	8	Выборочный контроль конспектов, проверка расчетов деталей механизма;
5. Средства и формы графического отображения объектов и процессов при конструировании, проектировании и моделировании изделий.	Составление графических чертежей механизмов	8	Выборочный контроль конспектов, графических чертежей механизмов;
6. Основные законы сопротивления материалов. Деформации изгиба, кручения, растяжения и сжатия.	Повторение законов сопротивления материалов	4	Устный опрос
7. Инженерные качества объектов техники: прочность, устойчивость, динамичность, габаритные размеры, технические данные.	Выполнение расчетов	6	Выборочный контроль конспектов, проверки расчетов;
8. Механика жидкости и газа. Свойства жидкостей и газов. Законы движения жидкости и газа.	Повторение законов движения жидкости и газа.	6	Устный опрос
9. Принцип работы гидравлических машин.	Составление схемы гидравлических машин	2	Выборочный контроль конспектов, проверка схем гидравлических машин;
Подготовка к различным формам контроля	Самостоятельная работа студентов с учебной литературой, конспектами лекций	-	Зачет (3 сем.)



## 5. Практикум по дисциплине

### **Тема 1: Механизмы машин, классификация. Элементы механизмов: звенья, кинематические пары, кинематические цепи.**

Построение расчетной модели детали с использованием модели формы детали, нагружения, конструкционного материала, предельного состояния.

Расчет несущей способности типовых элементов.

Определение предельного напряжения, запаса прочности детали, испытывающей переменные напряжения

### **Тема 2: Степень подвижности механизма. Понятие о степенях свободы.**

#### **Кинематическая схема механизма.**

На примере кинематических пар определить:

- 1 – число условий связи
- 2 – число степеней свободы
- 3 – название пары
- 4 – условное обозначение

### **Тема 3: Механические передачи, классификация. Передаточное отношение.**

1. Расчет и конструирование зубчатой цилиндрической передачи
2. Расчет и конструирование зубчатой конической передачи
3. Расчет и конструирование червячной передачи
4. Расчеты передач с гибкой связью (ременной и цепной)
5. Расчет и конструирование передачи винт-гайка

### **Тема 4: Детали машин и соединения.**

#### **Основные критерии работоспособности и расчета деталей машин**

1. Конструирование и расчет на прочность резьбового соединения

2. Расчет на прочность напряженного болтового соединения, нагруженного внешней растягивающей силой

3. Конструирование и расчет на прочность сварного соединения
4. Конструирование и расчет на прочность заклепочного соединения

**Тема 5: Средства и формы графического отображения объектов и процессов при конструировании, проектировании и моделировании изделий.**

1. Изобразить резьбу на стержне и в отверстии согласно стандартам.
2. Обозначить метрическую резьбу на выполненном чертеже. Упрощенное изображение резьбовых соединений.
3. Выполнить чертежи резьбовых соединений.

**Тема 6: Основные законы сопротивления материалов. Деформации изгиба, кручения, растяжения и сжатия.**

1. Расчет перемещений при растяжении-сжатии.
2. Расчет стержневых систем, работающих на растяжение – сжатие.
3. Статически неопределимые системы при растяжении-сжатии.
4. Построение диаграмм внутренних силовых факторов при изгибе.
5. Расчеты на прочность при изгибе.
6. Расчет перемещений при изгибе.
7. Косой изгиб. Расчет на прочность и жесткость.
8. Внецентренное растяжение-сжатие. Расчет на прочность.
9. Изгиб с кручением.

**Тема 7: Инженерные качества объектов техники: прочность, устойчивость, динамичность, габаритные размеры, технические данные.**

1. Сдвиг, срез. Смятие. Расчет на прочность.
2. Построение диаграмм для моментов при кручении
3. Расчет на прочность и жесткость при кручении.
4. Кручение стержней прямоугольной формы поперечного сечения
5. Учет сил инерции.
6. Удар. Колебания.

**Тема 8: Механика жидкости и газа. Свойства жидкостей и газов. Законы движения жидкости и газа.**

Определить вязкость, плотность, удельный вес и температурное расширение различных жидкостей.

**Тема 9: Принцип работы гидравлических машин.**

Основные элементы и узлы гидравлических машин. Способы ремонта и настройка. Выполнить чертежи элементов гидравлических машин.

**6. ДИДАКТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ (САМОКОНТРОЛЯ) УСВОЕННОГО МАТЕРИАЛА**

Индекс компетенции	Оценочное средство	Показатели оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций
ПК-2, ОПК-8	устный и письменный опрос	Низкий (неудовлетворительно)	Количество правильных ответов на вопросы теста менее 60 %
		Пороговый (удовлетворительно)	Количество правильных ответов на вопросы теста от 61-75 %
		Базовый (хорошо)	Количество правильных ответов на вопросы теста от 76-84 %
		Высокий (отлично)	Количество правильных ответов на вопросы теста от 85-100 %
ПК-2	Доклад, сообщение	Низкий (неудовлетворительно)	Доклад студенту не зачитывается если: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Студент не усвоил значительной части про-</li> </ul>

			блемы; <ul style="list-style-type: none"> <li>• Допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении ее;</li> <li>• Испытывает трудности в практическом применении знаний;</li> <li>• Не может аргументировать научные положения;</li> <li>• Не формулирует выводов и обобщений;</li> <li>• Не владеет понятийным аппаратом.</li> </ul>
		Пороговый (удовлетворительно)	Задание выполнено более чем на половину. Студент обнаруживает знание и понимание основных положений задания, но: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Тема раскрыта недостаточно четко и полно, то есть студент освоил проблему, по существу излагает ее, опираясь на знания только основной литературы;</li> <li>• Допускает несущественные ошибки и неточности;</li> <li>• Испытывает затруднения в практическом применении полученных знаний;</li> <li>• Слабо аргументирует научные положения;</li> <li>• Затрудняется в формулировании выводов и обобщений;</li> <li>• Частично владеет системой понятий.</li> </ul>
		Базовый (хорошо)	Задание в основном выполнено: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Студент твердо усвоил тему, грамотно и по существу излагает ее, опираясь на знания основной литературы;</li> <li>• Не допускает существенных неточностей;</li> <li>• Увязывает усвоенные знания с практической деятельностью;</li> <li>• Аргументирует научные положения;</li> <li>• Делает выводы и обобщения;</li> <li>• Владеет системой основных понятий.</li> </ul>
		Высокий (отлично)	Задание выполнено в максимальном объеме. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Студент глубоко и всесторонне усвоил проблему;</li> <li>• Уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;</li> <li>• Опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью;</li> <li>• Умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;</li> <li>• Делает выводы и обобщения;</li> <li>• Свободно владеет понятиями.</li> </ul>

## 6.2 Промежуточная аттестация студентов по дисциплине

Промежуточная аттестация является проверкой всех знаний, навыков и умений студентов, приобретённых в процессе изучения дисциплины. Формой промежуточной аттестации по дисциплине является зачёт

**Для оценивания результатов освоения дисциплины применяется следующие критерии оценивания.**

Код и наименование	Шкала оценивания
--------------------	------------------

компетенции и для ОП ВО, индикаторы достижения компетенции (ИДК)	«отлично»	«хорошо»	«удовлетворительно»	«неудовлетворительно»
	«зачтено»			«не зачтено»
ОПК-8.	Уверенно знает физические основы процессов в машинах и механизмах	Знает физические основы процессов в машинах и механизмах	Поверхностно знает физические основы процессов в машинах и механизмах	Не знает физические основы процессов в машинах и механизмах
	Умеет эффективно объяснять действие механизмов, основываясь на знаниях из области дисциплин естественно-научного цикла	Умеет объяснять действие механизмов, основываясь на знаниях из области дисциплин естественно-научного цикла	Не достаточно эффективно может объяснять действие механизмов, основываясь на знаниях из области дисциплин естественно-научного цикла	Не может объяснить действие механизмов, основываясь на знаниях из области дисциплин естественно-научного цикла
	Уверенно владеет навыками применения естественно-научных знаний при исследовании машин и механизмов	Владеет навыками применения естественно-научных знаний при исследовании машин и механизмов	Поверхностно владеет навыками применения естественно-научных знаний при исследовании машин и механизмов	Не владеет навыками применения естественно-научных знаний при исследовании машин и механизмов
ПК-2	Уверенно знает содержание понятий и законов механики твердого тела, гидромеханики, теплотехники и сопротивления материалов, и возможность их применения для разработки конструкторской документации	Знает содержание понятий и законов механики твердого тела, гидромеханики, теплотехники и сопротивления материалов, и возможность их применения для разработки конструкторской документации	Поверхностно знает содержание понятий и законов механики твердого тела, гидромеханики, теплотехники и сопротивления материалов, и возможность их применения для разработки конструкторской документации	Не знает содержание понятий и законов механики твердого тела, гидромеханики, теплотехники и сопротивления материалов, и возможность их применения для разработки конструкторской документации
	Умеет эффективно применять теоретические знания основных законов механики твердого тела, гидромеханики, теплотехники и сопротивления материалов для разработки конструкций объектов проектирования	Умеет применять теоретические знания основных законов механики твердого тела, гидромеханики, теплотехники и сопротивления материалов для разработки конструкций объектов проектирования	Не достаточно эффективно может применять теоретические знания основных законов механики твердого тела, гидромеханики, теплотехники и сопротивления материалов для разработки конструкций объектов проектирования	Не владеет методами применения теоретических знаний основных законов механики твердого тела, гидромеханики, теплотехники и сопротивления материалов для разработки конструкций объектов проектирования
	Уверенно владеет методами конструирования, проектирования и моделирования предметной среды на основе	Владеет методами конструирования, проектирования и моделирования предметной среды на основе законов	Поверхностно владеет методами конструирования, проектирования и моделирования предметной среды на	Не владеет методами конструирования, проектирования и моделирования предметной среды на основе

	ве законов механики, сопротивления материалов, гидравлики	механики, сопротивления материалов, гидравлики	основе законов механики, сопротивления материалов, гидравлики	законов механики, сопротивления материалов, гидравлики
--	---	--	---	--

### **Вопросы для подготовки к зачету по дисциплине**

2. Механизмы и машины, классификация.
3. Элементы механизмов: звенья, кинематические пары, кинематические цепи.
4. Степень подвижности механизма. Понятие о степенях свободы.
5. Основные понятия кинематики.
6. Кинематические схемы механизмов.
7. Механические передачи, классификация.
8. Передаточное отношение.
9. Детали машин, классификация.
10. Соединения и условия их применения
11. Критерии работоспособности и расчета деталей машин.
12. Основные законы сопротивления материалов.
13. Деформации изгиба, кручения, растяжения и сжатия.
14. Инженерные качества объектов техники: прочность, устойчивость, динамичность.
15. Механика жидкости и газа.
16. Свойства жидкостей и газов.
17. Законы движения жидкости и газа.
18. Принцип работы гидравлических машин. работ.

### **6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения дисциплины**

#### **Подготовка рефератов**

##### **Темы рефератов:**

1. Основные положения. Гипотезы и допущения. Классификация сил. Внутренние силовые факторы. Понятие о напряжении.
2. Растяжение-сжатие. Определение нормальной силы, Нормальные напряжения и деформации. Механические свойства металлов. Работа внешних сил при растяжении-сжатии.
3. Геометрические характеристики поперечных сечений. Статические моменты, Центр тяжести сечения. Моменты инерции.
4. Дифференциальные зависимости при изгибе. Нормальные напряжения при чистом изгибе
5. Касательные напряжения при изгибе. Перемещения при изгибе.
6. Основы напряженно-деформированного состояния. Теории прочности. Устойчивость сжатых стержней.
7. Структурный анализ механизмов. Основные термины и определения. Составные части механизма.
8. Кинематический анализ механизмов. Графический метод. Аналитический метод.
9. Динамический анализ механизмов. Цели и задачи. Силы, Действующие на звенья механизма и их классификация
10. Механические передачи. Общие сведения. Привод. Фрикционные и зубчатые передачи.

## **Организация устных и письменных опросов**

### **Примеры письменных заданий**

Задача 1 В отопительный котел поступает вода в заданном объеме при заданной температуре. Сколько воды будет выходить из котла, если доводить нагрев до температуры 90°С.

Задача 2 Определить избыточное давление в забое скважины глубиной 85 м, которая заполнена глинистым раствором с заданной плотностью.

Задача 3 Определить избыточное давление воды в трубе по показаниям батарейного ртутного манометра.

Задача 4 Определить расход воды в трубе диаметром 250 мм, имеющей плавное сужение до диаметра 125 мм, если показания пьезометра до сужения 50 см, в сужении 30 см. Температура воды 20°С.

Задача 5 Горизонтальная труба диаметром 0,1 м переходит в трубу диаметром 0,15 м. Расход воды 0,03 м<sup>3</sup>/с. Определить: потери напора при внезапном расширении трубы; разность давлений в обеих трубах; потери напора и разность давлений для случая, когда вода будет течь в противоположном направлении; разность давлений при постепенном расширении трубы.

## **7 ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ**

**Информационные технологии** – обучение в электронной образовательной среде с целью расширения доступа к образовательным ресурсам, увеличения контактного взаимодействия с преподавателем, построения индивидуальных траекторий подготовки, объективного контроля и мониторинга знаний студентов.

В образовательном процессе по дисциплине используются следующие информационные технологии, являющиеся компонентами Электронной информационно-образовательной среды БГПУ:

- Официальный сайт БГПУ;
- Корпоративная сеть и корпоративная электронная почта БГПУ;
- Система электронного обучения ФГБОУ ВО «БГПУ»;
- Система тестирования на основе единого портала «Интернет-тестирования в сфере образования [www.i-exam.ru](http://www.i-exam.ru)»;
- Система «Антиплагиат.ВУЗ»;
- Электронные библиотечные системы;
- Мультимедийное сопровождение лекций и практических занятий;

## **8 ОСОБЕННОСТИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ИНВАЛИДАМИ ИЛИ ЛИЦАМИ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья применяются адаптивные образовательные технологии в соответствии с условиями, изложенными в раздел «Особенности организации образовательного процесса по образовательным программам для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья» основной образовательной программы (использование специальных учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся не-

обходимую техническую помощь и т.п.) с учётом индивидуальных особенностей обучающихся

## 9. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ

1. Аркуша, А.И. Руководство к решению задач по теоретической механике: Учебное пособие для средних проф. учеб. Заведений. – 4-е изд., испр. – М.: Высш. шк., 2000. – 336 с. (13 экз.)
2. Аркуша, А.И. Руководство к решению задач по теоретической механике: Учеб. пособ. для средних учеб. заведений/А.И. Аркуша. – 5-е изд., испр. – М.: Высш. шк., 2002. – 336 с. (5 экз.)
3. Диевский, В.А. Теоретическая механика: учебное пособие. – СПб.: Издательство «Лань», 2005. – 320 с. (4 экз.)
4. Курсанов, М.Н. Решебник. Теоретическая механика./ Под ред. А.И. Кириллова. – 2-е изд., исправ. – М.: ФИЗМАЛИТ, 2008. – 384 с. (5 экз.)
5. Никитин, Н.Н. Курс теоретической механики: учебник для машиностроительных и приборостроительных специальностей вузов/Н.Н. Никитин. – 6-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 2003. – 719 с. (5 экз.)
6. Поляхов, Н.Н. Теоретическая механика: Учеб. Для вузов/Н.Н. Поляхов, С.А. Зегжда, М.П. Юшков; Под ред. П.Е. Товстика. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 2000. – 592 с. (45 экз.)
7. Тарг, С.М. Краткий курс теоретической механики: Учеб. Для втузов/С.М. Тарг. – 12-е изд., стер. – М.: Высш. шк., 2002. – 416 с. (5 экз.)
8. Цивильский, В.Л. Теоретическая механика: Учебник для втузов. – М.: Высш. Шк., 2001. – 319 с. (5 экз.)
9. Эрдеди, А.А. Теоретическая механика. Сопротивление материалов: Учеб. пособие для машиностр. спец. сред. проф. учеб. заведений/А.А. Эрдеди, Н.А. Эрдеди. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк. 2002. – 318 с. (5 экз.)

### 9.2 Базы данных и информационно-справочные системы

1. Федеральный портал «Российское образование» - <http://www.edu.ru>.
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» - <http://www.window.edu.ru>.
3. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов - <http://fcior.edu.ru>.
4. Федеральный интернет-портал «Нанотехнологии и наноматериалы» - [www.portalnano.ru](http://www.portalnano.ru).
5. Российский портал открытого образования - <http://www.openet.ru/University.nsf/>
6. Федеральная университетская компьютерная сеть России - <http://www.runnet.ru/res>.
7. Глобальная сеть дистанционного образования - <http://www.cito.ru/gdenet>.
8. Портал бесплатного дистанционного образования - [www.anriintern.com](http://www.anriintern.com)
9. Портал Электронная библиотека: диссертации - <http://diss.rsl.ru/?menu=disscatalog>.
10. Портал научной электронной библиотеки - <http://elibrary.ru/defaultx.asp>.
11. Сайт Министерства просвещения РФ. - Режим доступа: <https://edu.gov.ru>.
12. Сайт Министерства труда и социальной защиты РФ. – Режим доступа: <https://rosmintrud.ru>.
13. Сайт Министерства сельского хозяйства РФ. - Режим доступа: <http://www.mcx.ru>.
14. Сайт Федеральной службы государственной статистики РФ. - Режим доступа: [www.gks.ru](http://www.gks.ru).



15. Сайт Федеральной службы по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам (Роспатента). - Режим доступа: <http://www.fips.ru/rospatent/index.htm>.

### **9.3 Электронно-библиотечные ресурсы**

1. ЭБС «Юрайт». - Режим доступа: <https://urait.ru>
2. Полпред (обзор СМИ). - Режим доступа: <https://polpred.com/news>

## **10 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА**

Для проведения занятий по дисциплине «Прикладная механика», предусмотренной учебным планом подготовки бакалавров, необходима материально-техническая база, соответствующая действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам: учебная аудитория, оснащенная мультимедийной аппаратурой;

Это дает студентам возможность осваивать электронику и электротехнику, приобретать необходимые для последующей самостоятельной работы компетенции.

Разработчик: Кангин А.В., преподаватель кафедры ЭУиТ.

## 11 ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ

### Утверждение изменений и дополнений в РПД для реализации в 2020/2021уч. г.

РПД обсуждена и одобрена для реализации в 2020/2021 уч. г.на заседании кафедры экономики, управления и технологии (протокол № \_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » мая 2020 г.). В РПД внесены следующие изменения и дополнения:

№ изменения: 1 № страницы с изменением:	
Исключить:	Включить:
№ изменения: 2 № страницы с изменением:	
Исключить:	Включить: