

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Минцаев Магомед Шавалович

Должность: Ректор

Дата подписания: 26.11.2023 23:24:03

Уникальный программный ключ:

236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a86865a5825f9fa4304cc

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**имени академика М.Д. Миллионщикова**

«УТВЕРЖДАЮ»

Первый проректор

И.Г. Гайрабеков



« 02 » 09 2021 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины

**«Теория механизмов и машин»**

Специальность

*21.05.06 Нефтегазовая техника и технологии*

Специализация

**«Разработка и эксплуатация нефтяных месторождений»**

**Квалификация**

горный инженер

Год начала подготовки - 2021

Грозный – 2021

### 1. Цели и задачи дисциплины

Теория механизмов и машин – научная дисциплина (или раздел науки), которая изучает строение (структуру), кинематику и динамику механизмов в связи с их анализом и синтезом.

Целью «Теории механизмов и машин» является анализ и синтез типовых механизмов и их систем.

Задачи «Теории механизмов и машин»: разработка общих методов исследования структуры, геометрии, кинематики и динамики типовых механизмов и их систем.

### 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Теория механизмов и машин» относится к обязательной части Блока 1.

Для изучения курса требуется знание: математики и физики, изучаемых в рамках общего и высшего профессионального образования, теоретической механики, инженерной графики и вычислительной техники.

В свою очередь, данный курс, помимо самостоятельного значения, является предшествующей дисциплиной для курсов: детали машин и основы конструирования; нефтегазопромысловое оборудование; проектирование машин и механизмов.

### 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций (Таблица 1)

Таблица 1

Код по ФГОС	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВ)
<b>Общепрофессиональные</b>		
<b>ОПК-1.</b> Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи профессиональной деятельности с учетом основных требований и потребностей нефтегазовой отрасли	ОПК-1.1. использует основные законы дисциплин инженерно-механического модуля ОПК-1.2. использует основные законы естественнонаучных дисциплин, правила построения технических схем и чертежей ОПК-1.5. участвует, со знанием дела, в работах по совершенствованию	<b>знать:</b> – принципы и условия работы, типовые конструкции и конструктивные соотношения элементов, технологию изготовления и сборки, требования к точности типовых деталей и сборочных единиц; – методы выполнения кинематических и геометрических расчетов; – основы выбора материалов и методов их упрочнения, запасов прочности и допускаемых напряжений – расчет деталей машин в условиях статического и динамического нагружения;

	<p>производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– методику составления расчетных схем и определения действующих нагрузок;</li> <li>– формулы ориентировочных - проектных и уточненных - проверочных расчетов на прочность, износостойкость, жесткость, теплостойкость,</li> <li>– виброустойчивость при использовании систем автоматизированного проектирования и моделирования этих деталей;</li> <li>– основы конструирования и стадии разработки деталей машин и измерительных приборов.</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– анализировать условия работы конкретных деталей, узлов машин и требования, предъявляемые к деталям общего машиностроения;</li> <li>– выбрать рациональный метод с помощью информационных систем расчета конкретной детали или узла;</li> <li>– обосновать выбор материала и термической обработки для той или иной детали;</li> <li>– выбрать оптимальную форму и способ крепления детали;</li> <li>– определять основные параметры ( размеры) детали.</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками методически правильного измерения физических величин и обработки измерительной информации;</li> <li>– обеспечения единства и требуемой точности измерений для расчета и проектирования деталей и узлов в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных средств автоматизации проектирования.</li> <li>– умением, исходя из анализа конкретных условий эксплуатации машины, формулировать требования,</li> </ul>
--	---	---

		предъявляемые к деталям и машинам; – методами расчета и конструирования деталей и узлов машин с помощью САПР и методов современного моделирования; - умением выбрать оптимальный способ соединения деталей.
--	--	---

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 2

Вид учебной работы	Всего часов/зач.ед.		Семестры		
	ОФО	ЗФО	4	5	
			ОФО	ЗФО	
<b>Контактная работа (всего)</b>	48/1,33	12/0,33	48/1,33	12/0,33	
В том числе:					
Лекции	16/0,44	4/0,11	16/0,44	4/0,11	
Практические занятия	32/1	8/0,22	32/1	8/0,22	
Семинары					
Лабораторные работы					
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>60/1,66</b>	<b>96/2,66</b>	<b>60/1,66</b>	<b>96/2,66</b>	
В том числе:					
Контрольная работа		36/1		36/1	
Расчетно-графические работы	36/1		36/1		
<i>И другие виды самостоятельной работы:</i>	24/0,66	60/1,66	24/0,66	60/1,66	
Подготовка к практическим занятиям	12/0,33	48/1,33	12/0,33	48/1,33	
Подготовка к зачету	12/0,33	12/0,33	12/0,33	12/0,33	
<b>Вид отчетности</b>			<b>зачет</b>	<b>зачет</b>	
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>ВСЕГО в часах</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
	<b>ВСЕГО в зач. ед.</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>

#### 5. Содержание дисциплины

##### 5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Таблица 3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины по семестрам	Часы лекционных занятий	Часы практических занятий	Часы лабораторных занятий	Всего часов

3 семестр					
1	Введение. Избыточные связи в механизмах	2	4		6
2	Рычажные механизмы	4	8		12
3	Силовой расчет механизмов	2	4		6
4	Динамика машин	2	4		6
5	Кулачковые механизмы	2	4		6
6	Зубчатые механизмы	4	8		12

## 5.2. Лекционные занятия

**Таблица 4**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Введение. Избыточные связи в механизмах	Основные понятия ТММ. Некоторые обозначения. Связи кинематических пар. Связи пар, избыточные в механизме. Структурная формула механизмов. Устранение избыточных связей.
2	Рычажные механизмы	Графические методы кинематического анализа и синтеза. Аналитические методы кинематического анализа и синтеза.
3	Силовой расчет механизмов	Постановка задачи. Силы инерции. Методы силового расчета. Погрупповой силовой расчет.
4	Динамика машин	Приведение сил и масс. Определение скорости звена приведения. Подбор маховика. Уравновешивание вращающихся звеньев. Уравновешивание механизмов.
5	Кулачковые механизмы	Анализ механизма со стержневым толкателем. Синтез механизма со стержневым толкателем.
6	Зубчатые механизмы	Цилиндрические прямозубые зацепления. Эвольвентное зацепление. Профилирование зубьев. Планетарные механизмы. Зубчатые передачи.

## 5.3. Лабораторный практикум

Не предусмотрен

#### 5.4. Практические занятия (семинары)

Таблица 5

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Введение. Избыточные связи в механизмах	Решение задач на темы: Структура механизмов. Проектирование кинематических схем плоских рычажных механизмов.
2	Рычажные механизмы	Решение задач на тему: Кинематика плоских рычажных механизмов.
3	Силовой расчет механизмов	Решение задач на темы: Динамика плоских рычажных механизмов.
4	Динамика машин	Решение задач на темы: Уравновешивание механизмов
5	Кулачковые механизмы	Решение задач на тему: Проектирование кулачковых механизмов
6	Зубчатые механизмы	Решение задач на темы: Механизмы с высшими кинематическими парами

### 6. Самостоятельная работа студентов по дисциплине

#### 6.1. Темы по самостоятельной работе

1. Кулачковый механизм с коромысловым толкателем.
2. Кулачковый механизм с тарельчатым толкателем.
3. Цилиндрическое косозубое зубчатое зацепление.
4. Конические зацепления.
5. Многоконтурные механизмы.

#### 6.2. Перечень учебно-методического обеспечения для СРС

1. Ермак. В.Н. Теория механизмов и машин. Учебное пособие, Кемерово 2011-161 с.
2. Кузенков В.В., Леонов И.В., Панюхин В.В. Теория механизмов и машин. Сборник задач: учебное пособие. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2010. 63 с.

### 7. Оценочные средства

#### 7.1. Вопросы к рубежным аттестациям

##### Вопросы к 1 рубежной аттестации

1. Что такое машина? 2. Классификация машин. Примеры различных видов машин. 3. Что такое механизм? 4. В чем состоит отличие машины от механизма? 5. Классификация

механизмов. Примеры различных видов механизмов. 6. Что такое звено? 7. Что такое кривошип, коромысло, кулиса, ползун, шатун? 8. Что такое стойка? Сколько стоек может быть в механизме? 9. Что такое кинематическая пара? 10. В чем состоит отличие высших и низших кинематических пар? 11. Примеры высших и низших кинематических пар. 12. Классификация кинематических пар по числу степеней подвижности. 13. Примеры одно-, двух-, трех-, четырех- и пятиподвижных кинематических пар. 14. Что такое кинематические цепи? 15. Классификация кинематических цепей. 16. Что такое машинный агрегат? 17. Что такое структурная схема? 18. Что такое кинематическая схема? 19. Как определяется степень подвижности для плоского механизма? 20. Как определяется степень подвижности для пространственного механизма? 21. Какую степень подвижности имеет ферма? 22. Что такое начальный механизм? 23. Из каких звеньев состоит начальный механизм? 24. Что такое группа Ассура? 25. Чему равна степень подвижности группы Ассура? 26. Виды групп Ассура. 27. Какое количество звеньев может входить в группу Ассура II класса? 28. Как определяется порядок группы Ассура? 29. Как определяется класс механизма? 30. Как записывается структурная формула группы Ассура? 31. Как записывается индекс кинематической пары?

Образец билета(теста) к 1 рубежной аттестации

Механизм, все подвижные точки которого описывают неплоские траектории или траектории, лежащие в пересекающихся плоскостях, называют ...

- А. пространственным
- В. плоским
- С. линейным
- Д. симметричным

Для приведения в действие механизма движение сообщается ... звену.

- А. неподвижному
- В. начальному
- С. подвижному
- Д. входному

Звено механизма, совершающее полный оборот вращательного движения, называется ...

- А. ползуном
- В. кривошипом
- С. коромыслом
- Д. шатуном

Звено механизма, совершающее поступательное движение, называют ...

- А. коромыслом
- В. кривошипом
- С. ползуном
- Д. шатуном

Механизм, все подвижные точки которого описывают траектории, лежащие в одной плоскости, называется ...

- А. плоским
- В. пространственным
- С. линейным
- Д. симметричным

Звенья высшей кинематической пары соприкасаются ...

- А. по линии и в точке
- В. по поверхности

С. только в точке

Д. только по линии

Звенья низшей кинематической пары соприкасаются ...

А. в точке

В. по поверхности

С. по линии

Д. по касательной

Звено механизма, совершающее колебательное движение, называется ...

А. ползуном

В. кривошипом

С. коромыслом

Д. шатуном

Количество степеней свободы плоского механизма определяют по формуле ...

А. Мерцалова

В. Сомова - Малышева

С. Эйлера

Д. Чебышева

Плоский рычажный механизм, структурная формула которого имеет вид I II III, относится к ... классу.

А. четвёртому

В. второму

С. первому

Д. третьему

Кинематическая пара пространственного механизма, создающая одну связь – ...

А. одноподвижная

В. пятиподвижная

С. двухподвижная

Д. трёхподвижная

Количество степеней свободы пространственного механизма определяется по формуле ...

А. Озола

В. Чебышева

С. Сомова - Малышева

Д. Жуковского

Кинематическая пара механизма, создающая пять связей, ...

А. двухподвижная

В. одноподвижная

С. пятиподвижная

Д. четырёхподвижная

Кинематическая пара механизма, создающая четыре связи, ...

А. четырёхподвижная

В. одноподвижная

С. двухподвижная

Д. трёхподвижная

Кинематическая пара пространственного механизма, создающая две связи, ...

А. трёхподвижная

В. двухподвижная

С. одноподвижная

Д. четырёхподвижная



Кинематическая пара пространственного механизма, создающая три связи, ...

- A. двухподвижная
- B. трёхподвижная
- C. одноподвижная
- D. четырёхподвижная

Формулой строения вида  $I IV III II$  обладает механизм ... класса.

- A. третьего
- B. второго
- C. первого
- D. четвёртого

Кинематическая пара – это подвижное соединение ... звеньев.

- A. четырёх
- B. трёх
- C. двух
- D. пяти

Кинематическая цепь со степенью подвижности  $W = 0$

называется ...

- A. группой начальных звеньев
- B. группой выходных звеньев
- C. структурной группой Ассура
- D. группой входных звеньев

В состав механизма может входить ...

- A. не менее одного и не более двух неподвижных звеньев
- B. любое число неподвижных звеньев
- C. два или более неподвижных звеньев
- D. только одно неподвижное звено

## Вопросы ко 2 рубежной аттестации

1. Формулы для определения скоростей точек звеньев и угловых скоростей звеньев. 2. Направления векторов скоростей точек звеньев и угловых скоростей звеньев. 3. Формулы для определения ускорений точек звеньев и угловых ускорений звеньев. 4. Направления векторов ускорений точек звеньев и угловых ускорений звеньев. 5. Построить план скоростей для кривошипно-ползунного механизма. 6. Что такое движущие силы? 7. Примеры движущих сил. 8. Что такое силы полезных сопротивлений? 9. Примеры сил полезных сопротивлений. 10. Что такое силы вредных сопротивлений? 11. Примеры сил вредных сопротивлений. 12. Как направлены движущие силы, силы полезных сопротивлений, силы вредных сопротивлений? 13. Как найти силы инерции и их направление? 14. Как найти момент инерции и его направление? 15. Как направлена реакция во вращательной кинематической паре? 16. Как направлены касательная и нормальная составляющие реакции вращательной кинематической пары? 17. Как направлена реакция в поступательной кинематической паре? 18. Как направлена реакция в высшей кинематической паре? 19. Принцип Даламбера. 20. В чем заключается принцип освобожденности от связей? 21. Почему группа Ассура является статически определимой конструкцией? 22. В какой последовательности проводится силовой расчет рычажных механизмов? 23. Как определить касательную и нормальную составляющие реакции вращательной кинематической пары? 24. Как определить реакцию поступательной кинематической пары? 25. Как определить реакцию во внутренней вращательной кинематической паре? 26. Как строится рычаг Жуковского? 27. Что можно определить с помощью рычага Жуковского? 28. Как записывается условие статического

уравновешивания? 29. Как записывается условие динамического уравновешивания? 30. Как записывается условие полного уравновешивания? 31. Что такое статический и динамический дисбалансы? 32. Способы уравновешивания машин на фундаменте. 33. Сколько грузов необходимо для полного уравновешивания? 34. Что такое ротор? 35. Как проводится статическая и динамическая балансировка роторов?

Образец билета(теста) ко 2-й рубежной аттестации

Передаточное отношение многоступенчатой передачи равно ... передаточных отношений отдельных ступеней одноступенчатых передач, образующих её.

- A. сумме
- B. отношению
- C. разности
- D. произведению

Зубчатые колёса со смещением применяются для ...

- A. избежания подрезания в ножке зубьев колёс с малым числом зубьев
- B. уменьшения коэффициента торцевого перекрытия
- C. увеличения коэффициента торцевого перекрытия
- D. изменения шага по делительной окружности

Зубчатые колёса со смещением применяются для ...

- A. избежания заострения в головке зубьев колёс с большим числом зубьев
- B. уменьшения коэффициента торцевого перекрытия
- C. увеличение коэффициента торцевого перекрытия
- D. изменение шага по делительной окружности

Неверно, что при проектировании планетарных зубчатых передач используются условия ...

- A. сборки
- B. отсутствия заклинивания колёс передач
- C. равенства количества сателлитов и солнечных шестерен
- D. соосности
- E. соседства

Зубчатые колёса со смещением применяются при необходимости ...

- A. вписывания в заданное межосевое расстояние
- B. уменьшения коэффициента торцевого перекрытия
- C. увеличения коэффициента торцевого перекрытия
- D. изменения шага по делительной окружности

Формула Герца при проверочном расчёте зубчатых колёс применяется для определения ... напряжений.

- A. главных
- B. контактных
- C. касательных
- D. допустимых

Для расчёта контактных напряжений при проверочном расчёте зубчатых колёс применяется формула ...

- A. Виллиса
- B. Эйлера
- C. Герца
- D. Жуковского

Кинематической характеристикой зубчатой передачи являются ...

- A. межосевое расстояние
- B. числа зубьев колёс
- C. модуль передачи
- D. угловые скорости

Передаточное отношение многоступенчатой зубчатой передачи равно ... передаточных отношений отдельных одноступенчатых передач, образующих её.

- A. произведению
- B. отношению
- C. сумме
- D. разности

Многозвенные зубчатые механизмы с подвижными осями колёс и с количеством степеней подвижности  $W=1$  называются ...

- A. ступенчатыми
- B. дифференциальными
- C. планетарными
- D. рядовыми

Многозвенные зубчатые механизмы с подвижными осями колёс, называются ...

- A. рядовыми
- B. ступенчатыми
- C. эпициклическими
- D. коническими

Многозвенные зубчатые механизмы с подвижными осями колёс и с количеством степеней подвижности  $W > 1$ , называются ...

- A. дифференциальными
- B. планетарными
- C. ступенчатыми
- D. рядовыми

Зубчатые механизмы, понижающие угловую скорость вращения выходного вала по сравнению с входным, называются ...

- A. дифференциальными
- B. мультипликаторами
- C. редукторами
- D. ступенчатыми

Зубчатые механизмы, повышающие угловую скорость вращения выходного вала по сравнению с входным, называются ...

- A. редукторами
- B. мультипликаторами
- C. рядовыми
- D. планетарными

Сателлиты, водило, солнечная шестерня коронная шестерня - это звенья ... зубчатого механизма.

- A. цилиндрического
- B. ступенчатого
- C. рядового
- D. планетарного

Эвольвентное зацепление допускает изменение межосевого расстояния с ... передаточного отношения.

- A. уменьшением
- B. увеличением
- C. соблюдением
- D. отклонением

Параметр зубчатого колеса, не зависящий от смещения режущего инструмента при нарезке – это ...

- A. диаметр делительной окружности
- B. толщина зуба по делительной окружности
- C. межосевое расстояние
- D. коэффициент торцевого перекрытия

Признаки, определяющие внутреннее зацепление, заключаются в том, что...

- A. угловые скорости вращения звеньев имеют одинаковые знаки
- B. угловые скорости вращения звеньев имеют разные знаки
- C. линия зацепления проходит через оси колёс

Одинаковыми должны быть такие параметры зубчатых колес, находящихся в зацеплении, как ...

- A. коэффициенты смещения
- B. модули зацепления
- C. диаметры делительных окружностей
- D. толщины зубьев по делительным окружностям
- E. углы профиля

Признак, определяющий внешнее зацепления, заключается в том, что ...

- A. угловые скорости вращения имеют одинаковые знаки
- B. линия зацепления проходит через оси колес
- C. угловые скорости вращения имеют разные знаки

## 7.2. Вопросы к зачету

1. Виды зубчатых передач. 2. Теорема о проекциях линейных скоростей точки касания в высших кинематических парах на общую нормаль. 3. Основная теорема зацепления. 4. Что такое эвольвента? 5. Свойства эвольвенты. 6. Геометрические характеристики эвольвентного зубчатого колеса. 7. Как определить диаметр окружности вершин? 8. Как определить диаметр окружности впадин? 9. Как определить диаметр основной окружности? 10. Как определить диаметр начальной окружности? 11. Как определить шаг по делительной окружности? 12. Как определить высоту зуба? 13. Как определить высоту головки зуба? 14. Как определить высоту ножки зуба? 15. Что такое линия зацепления? 16. Как определить рабочую часть линии зацепления? 17. Что такое дуга зацепления? 18. Физический смысл коэффициента перекрытия. 19. Как найти коэффициент удельного давления? 20. Как найти коэффициент относительного скольжения? 21. Способы изготовления зубчатых колес. 22. Физический смысл исходного контура. 23. Положительные, отрицательные и нулевые зубчатые колеса. 24. Что такое коэффициент смещения? 25. Геометрические размеры эвольвентного зубчатого колеса, изготовленного со смещением исходного контура. 26. Определение передаточного отношения для многоступенчатых зубчатых механизмов. 27. Дифференциальные зубчатые механизмы. 28. Планетарные зубчатые механизмы. 115 29. Принцип обращенного движения. 30. Определение передаточного отношения для дифференциальных и планетарных зубчатых механизмов. 31. Классификация кулачковых механизмов. 32. Законы движения ведомых звеньев. 33. Кинематическое условие. 34. Динамическое условие. 35. Понятие о динамической модели механизма. 36. Параметры динамической модели: приведённая сила  $F_{пр}$ ; приведённый момент силы  $M_{пр}$ ; приведённая масса  $m_{пр}$ ; приведённый момент инерции  $I$ . 37. Основные уравнения движения. 38. Как найти работу приведенных движущих сил на заданном перемещении? 39. Как найти работу приведенных сил сопротивления на том же перемещении? 40. Как определить величину угловой скорости  $\omega$  в разные промежутки времени? 41. Режимы движения механизма. 42. Неравномерное движение механизма. 43. Установившийся режим движения механизма. 44. Коэффициент

неравномерности движения. 45. Способы регулирования неравномерности движения. 46. Маховик и его роль в регулировании неравномерности движения. 47. Определение момента инерции и размеров маховика. 48. Диаграмма энергомасс. 49. Определение момента инерции по диаграмме энергомасс. 50. Определение по диаграмме энергомасс максимальной и минимальной угловой скорости. 51. Определение коэффициента полезного действия (к.п.д). 52. Цикловой к.п.д. механизма. 53. Коэффициент потерь. 54. Мгновенный к.п.д. механизма. 55. К.п.д. при последовательном и параллельном соединении механизмов. 56. Явление самоторможения. 57. Силы трения в механизмах. 58. Законы трения. 59. Трение в поступательной кинематической паре. 60. Трение во вращательной кинематической паре. 61. Трение в высшей кинематической паре.

Образец билета к зачету

Грозненский государственный нефтяной технический университет  
им.акад. М.Д. Миллионщикова  
Институт нефти и газа  
Кафедра «Прикладная механика и инженерная графика»  
Группа "... " Семестр "весенний"  
Дисциплина "Теория механизмов и машин"  
Билет № 1

1. Виды зубчатых передач
2. Эвольвента зацепления

Протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 202\_\_

Зав. каф. \_\_\_\_\_

7.3. Текущий контроль

Образец тестового задания для текущего контроля

1. Механизм, все подвижные точки которого описывают неплоские траектории или траектории, лежащие в пересекающихся плоскостях, называют ...

- 1) пространственным.
- 2) плоским.
- 3) линейным.
- 4) симметричным.

2. Для приведения в действие механизма движение сообщается ... звену.

- 1) неподвижному
- 2) начальному
- 3) подвижному
- 4) входному

3. Звено механизма, совершающее полный оборот вращательного движения, называется ...

- 1) ползуном.
- 2) кривошипом.
- 3) коромыслом.
- 4) шатуном.

4. Звено механизма, совершающее поступательное движение, называют ...
- 1) коромыслом.
  - 2) кривошипом.
  - 3) ползуном.
  - 4) шатуном.
5. Механизм, все подвижные точки которого описывают траектории, лежащие в одной плоскости, называется ...
- 1) плоским.
  - 2) пространственным.
  - 3) линейным.
  - 4) симметричным.
6. Звенья высшей кинематической пары соприкасаются ...
- 1) по линии и в точке.
  - 2) по поверхности.
  - 3) только в точке.
  - 4) только по линии.
7. Звенья низшей кинематической пары соприкасаются ...
- 1) в точке.
  - 2) по поверхности.
  - 3) по линии.
  - 4) по касательной.
8. Звено механизма, совершающее колебательное движение называется ...
- 1) ползуном.
  - 2) кривошипом.
  - 3) коромыслом.
  - 4) шатуном.
9. Количество степеней свободы плоского механизма определяют по формуле ...
- 1) Мерцалова.
  - 2) Сомова - Малышева.
  - 3) Эйлера.
  - 4) Чебышева.
10. Плоский рычажный механизм, структурная формула которого имеет вид I II III, относится к ... классу.
- 1) четвёртому
  - 2) второму
  - 3) первому
  - 4) третьему
11. Кинематическая пара пространственного механизма, создающая одну связь – ...
- 1) одноподвижная.
  - 2) пятиподвижная.
  - 3) двухподвижная.
  - 4) трёхподвижная.
12. Формула Сомова - Малышева для определения количества степеней свободы пространственного механизма имеет вид: ...

1)  $W = 6n - 5P_5 - 4P_4 - 3P_3 - 2P_2 - P_1$  .

2)  $W = 3n - 2P_5 - P_4$  .

3)  $W = 5n - 4P_5 - 3P_4 - 2P_3 - P_2$  .

4)  $W = 2n - P_5$  .

13. Количество степеней свободы пространственного механизма определяется по формуле ...

1) Озола.

2) Чебышева.

3) Сомова - Малышева.

4) Жуковского.

14. Кинематическая пара механизма, создающая пять связей, ...

1) двухподвижная.

2) одноподвижная.

3) пятиподвижная.

4) четырёхподвижная.

15. Кинематическая пара механизма, создающая четыре связи, ...

1) четырёхподвижная.

2) одноподвижная.

3) двухподвижная.

4) трёхподвижная.

7.4. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания.

**Таблица 7**

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	менее 41 баллов (неудовлетворитель)	41-60 баллов (удовлетворительно)	61-80 баллов (хорошо)	81-100 баллов (отлично)	
<b>ОПК-1:</b> Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи профессиональной деятельности с учетом основных требований и потребностей нефтегазовой отрасли					
<b>Знать:</b> – методы выполнения кинематических и геометрических расчетов; – основы выбора материалов и методов их упрочнения, запасов прочности и допускаемых напряжений – расчет деталей машин в условиях статического и динамического нагружения; – методику составления расчетных схем и определения действующих нагрузок;	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	контролирующие материалы по дисциплине: задания для контрольных работ, тестовые задания
<b>Уметь:</b> – анализировать условия работы конкретных деталей, узлов машин и требования, предъявляемые к деталям общего машиностроения; – обосновать выбор материала и термической обработки для той или иной детали;	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	



<p><b>Владеть:</b> – навыками методически правильного измерения физических величин и обработки измерительной информации; – методами расчета и конструирования деталей и узлов машин с помощью САПР и методов современного моделирования;</p>	<p>Частичное владение навыками</p>	<p>Несистематическое применение навыков</p>	<p>В систематическом применении навыков допускаются пробелы знаний</p>	<p>Успешное и систематическое применение навыков</p>	
--	------------------------------------	---	--	--	--

## **8. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся созданы фонды оценочных средств, адаптированные для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе. Форма проведения текущей аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При тестировании для слабовидящих студентов используются фонды оценочных средств с укрупненным шрифтом. На экзамен приглашается сопровождающий, который обеспечивает техническое сопровождение студенту. При необходимости студенту-инвалиду предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене (или зачете). Обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья и обучающиеся инвалиды обеспечиваются печатными и электронными образовательными ресурсами (программы, учебные пособия для самостоятельной работы и т.д.) в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

1) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья **по зрению:**

- **для слепых:** задания для выполнения на семинарах и практических занятиях оформляются рельефно-точечным шрифтом Брайля или в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, либо зачитываются ассистентом; письменные задания выполняются на бумаге рельефно-точечным шрифтом Брайля или на компьютере со специализированным программным обеспечением для слепых либо надиктовываются ассистенту; обучающимся для выполнения задания при необходимости предоставляется комплект письменных принадлежностей и бумага для письма рельефно-точечным шрифтом Брайля, компьютер со специализированным программным обеспечением для слепых;

- **для слабовидящих:** обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс; обучающимся для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств; задания для выполнения заданий оформляются увеличенным шрифтом;

2) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья **по слуху:**

- **для глухих и слабослышащих:** обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования; предоставляются услуги сурдопереводчика;

- для слепоглухих допускается присутствие ассистента, оказывающего услуги тифлосурдопереводчика (помимо требований, выполняемых соответственно для слепых и глухих);

3) для лиц с тяжелыми нарушениями речи, глухих, слабослышащих лекции и семинары, проводимые в устной форме, проводятся в письменной форме;

4) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, **имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:**

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата, нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей: письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту; выполнение заданий (тестов, контрольных работ), проводимые в письменной форме, проводятся в устной форме путем опроса, беседы с обучающимся.

## **9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### 9.1. Литература

1. Кокорева О.Г. Теория механизмов и машин : методические рекомендации по выполнению курсового проекта / Кокорева О.Г.. — Москва : Московская государственная академия водного транспорта, 2015. — 52 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/46852.html>
2. Кокорева О.Г. Теория механизмов и машин : курс лекций / Кокорева О.Г.. — Москва : Московская государственная академия водного транспорта, 2015. — 83 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/46856.html>

### 3. Интернет-ресурсы:

[http://ru.wikipedia.org/wiki/Категория:Теория механизмов и машин](http://ru.wikipedia.org/wiki/Категория:Теория_механизмов_и_машин) – основные понятия и определения

### 9.2. Методические указания (Приложение)

## **10. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

1. Интернет-библиотека
2. Наборы диапозитивов (фолий) для лекционных занятий.
3. Набор плакатов.
4. Электронный конспект лекций
5. Поточные лекционные аудитории, оснащенные современными техническими средствами обучения (ТСО). Класс с видеопроектором. Компьютерный класс. Специализированная лаборатория.

## **11. Дополнения и изменения в рабочей программе на учебный год**

Дополнения и изменения в рабочие программы вносятся ежегодно перед началом нового учебного года по форме. Изменения должны оформляться документально и вносятся во все учтенные экземпляры.

**Составитель:**

Доцент кафедры «Прикладная механика и инженерная графика»

 **М.А. Саидов**

**СОГЛАСОВАНО:**

Зав., кафедрой «Прикладная механика и инженерная графика»

 **М.А. Саидов**

Зав. выпускающей каф. «БРЭНГМ»  **А.Ш. Халадов**

Директор ДУМР ГНТУ

 **М.А. Магомаева**

**Приложение**

**Методические указания по освоению дисциплины «Теория механизмов и машин».**

**1. Методические указания для обучающихся по планированию и организации времени, необходимого для освоения дисциплины.**

Изучение рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой

дисциплины, ее структурой и содержанием разделов (модулей), фондом оценочных средств, ознакомиться с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины.

Дисциплина «Теория механизмов и машин» состоит из шести связанных между собой тем, обеспечивающих последовательное изучение материала.

Обучение по дисциплине «Теория механизмов и машин» осуществляется в следующих формах:

1. Аудиторные занятия (лекции, практические).
2. Самостоятельная работа студента (подготовка к лекциям, практическим занятиям, тестам, и иным формам письменных работ, выполнение анализа задач, индивидуальная консультация с преподавателем).

Учебный материал структурирован и изучение дисциплины производится в тематической последовательности. Каждому практическому и самостоятельному изучению материала предшествует лекция по данной теме. Обучающиеся самостоятельно проводят предварительную подготовку к занятию, принимают активное и творческое участие в обсуждении теоретических вопросов, разборе проблемных ситуаций и поисков путей их решения. Многие проблемы, изучаемые в курсе, носят дискуссионный характер, что предполагает интерактивный характер проведения занятий на конкретных примерах.

Описание последовательности действий обучающегося:

При изучении курса следует внимательно слушать и конспектировать материал, излагаемый на аудиторных занятиях. Для его понимания и качественного усвоения рекомендуется следующая последовательность действий:

1. После окончания учебных занятий для закрепления материала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня, разобрать рассмотренные примеры (10 – 15 минут).
2. При подготовке к лекции следующего дня повторить текст предыдущей лекции, подумать о том, какая может быть следующая тема (10 - 15 минут).
3. В течение недели выбрать время для работы с литературой в библиотеке (по 1 часу).
4. При подготовке к практическому повторить основные понятия по теме, изучить примеры. Решая конкретную ситуацию, - предварительно понять, какой теоретический материал нужно использовать. Наметить план решения, попробовать на его основе решить 1 - 2 задачи.

## **2. Методические указания по работе обучающихся во время проведения лекций.**

Лекции дают обучающимся систематизированные знания по дисциплине, концентрируют их внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Лекции обычно излагаются в традиционном или в проблемном стиле. Для студентов в большинстве случаев в проблемном стиле. Проблемный стиль позволяет стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся и их интерес к дисциплине, формировать творческое мышление, прибегать к противопоставлениям и сравнениям, делать обобщения, активизировать внимание обучающихся путем постановки проблемных вопросов, поощрять дискуссию.

Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть того или иного явления, или процессов, выводы и практические рекомендации.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает преподаватель, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями

«важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, необходимо использовать не только основную литературу, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал преподаватель. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Тематика лекций дается в рабочей программе дисциплины.

### **3. Методические указания обучающимся по подготовке к практическим/семинарским занятиям.**

На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике семинарских занятий.

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к семинарскому занятию:

1. Ознакомление с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы;
2. Проработать конспект лекций;
3. Прочитать основную и дополнительную литературу.

В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов отношение к конкретной проблеме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса;

4. Ответить на вопросы плана практического занятия;
5. Выполнить домашнее задание;
6. Проработать тестовые задания и задачи;
7. При затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

Результат такой работы должен проявиться в способности студента свободно ответить на теоретические вопросы практикума, выступать и участвовать в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильно выполнять практические задания и иные задания, которые даются в фонде оценочных средств дисциплины.

### **4. Методические указания обучающимся по организации самостоятельной работы.**

Цель организации самостоятельной работы по дисциплине «Теория механизмов и машин» - это углубление и расширение знаний в области научной исследовательской деятельности; формирование навыка и интереса к самостоятельной познавательной деятельности.

Самостоятельная работа обучающихся является важнейшим видом освоения содержания дисциплины, подготовки к практическим занятиям и к контрольной работе. Сюда же относятся и самостоятельное углубленное изучение тем дисциплины. Самостоятельная работа представляет собой постоянно действующую систему, основу образовательного процесса и носит исследовательский характер, что послужит в будущем основанием для написания выпускной квалификационной работы, практического

применения полученных знаний.

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению, с учетом потребностей и возможностей личности.

Правильная организация самостоятельных учебных занятий, их систематичность, целесообразное планирование рабочего времени позволяет студентам развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивать высокий уровень успеваемости в период обучения, получить навыки повышения профессионального уровня.

Подготовка к практическому занятию включает, кроме проработки конспекта и презентации лекции, поиск литературы (по рекомендованным спискам и самостоятельно), подготовку заготовок для выступлений по вопросам, выносимым для обсуждения по конкретной теме. Такие заготовки могут включать цитаты, факты, сопоставление различных позиций, собственные мысли. Если проблема заинтересовала обучающегося, он может подготовить реферат и выступить с ним на практическом занятии. Практическое занятие - это, прежде всего, дискуссия, обсуждение конкретной ситуации, то есть предполагает умение внимательно слушать членов малой группы и модератора, а также стараться высказать свое мнение, высказывать собственные идеи и предложения, уточнять и задавать вопросы коллегам по обсуждению.

При подготовке к контрольной работе обучающийся должен повторять пройденный материал в строгом соответствии с учебной программой, используя конспект лекций и литературу, рекомендованную преподавателем. При необходимости можно обратиться за консультацией и методической помощью к преподавателю.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий - на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания - на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

#### Виды СРС и критерии оценок

(по балльно-рейтинговой системе ГГНТУ, СРС оценивается в 15 баллов)

1. Выполнение тестовых заданий
2. Подготовка к практическим занятиям

Темы для самостоятельной работы прописаны в рабочей программе дисциплины. Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.