

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Минцаев Магомед Шавалович

Должность: Ректор

Дата подписания: 04.09.2023 15:43:12

Уникальный программный ключ:

236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a86865a5825f9fa4304cc

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**имени академика М.Д. Миллионщикова**



## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины

**«Прикладная механика»**

**Направление подготовки**

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

**Направленность (профиль)**

«Электропривод и автоматика»

**Квалификация**

бакалавр

Год начала подготовки - 2023

Грозный-2023

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Прикладная механика» являются освоение основных теоретических положений прикладной механики, ознакомить с общими законами данной дисциплины и показать применение этих законов к решению конкретных инженерных задач, формировать целостную систему инженерного мышления.

Задачи дисциплины «Прикладная механика»:

- ознакомить с общими законами данной дисциплины и показать применение этих законов к решению конкретных инженерных задач;
- овладение основными алгоритмами математического моделирования механических явлений и методами решения технических задач направленных на создание конкурентно способной продукции машиностроения;
- формирование устойчивых навыков по применению положений прикладной механики при анализе ситуаций, с которыми специалисту приходится сталкиваться в ходе создания новой техники машиностроительного производства, технологического оборудования и инструментальной техники;
- привить аппарат знаний, умений и навыков, необходимых для изучения специальных инженерных дисциплин и для последующей инженерной деятельности.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части блока 1 учебного плана. Для освоения данной дисциплины необходимы знания, умения, и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: математикой, физикой, теоретической механикой изучаемых в рамках общего и высшего профессионального образования. Дисциплина является предшествующей и необходима для успешного освоения последующих дисциплин: термодинамика и теплотехника и др.

## 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-2.</b> Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	<b>ОПК-2.1</b> - демонстрирует знание фундаментальных законов природы и основных физических и математических законов. <b>ОПК-2.2</b> - применяет физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера. <b>ОПК-2.3</b> - выбирает методы моделирования и средства измерений для проведения экспериментальных исследований при решении профессиональных задач экспериментальных данных и результатов моделирования, делового взаимодействия с сервисной службой и оценивать их рекомендации с учетом экспериментальной работы	<b>знать:</b> - основные модели механики и границы их применения (модели материала, формы, сил, отказов); -основные методы исследования нагрузок, перемещений и напряженно-деформированного состояния в элементах конструкций, методы проектных и проверочных расчетов изделий ; - методы проектно-конструкторской работы; подход к формированию множества решений проектной задачи на структурном и конструкторском уровнях; общие требования к автоматизированным системам проектирования ; <b>уметь:</b> - выполнять расчёты на прочность, жёсткость и долговечность узлов и деталей оборудования при простых видах нагружения, а также простейшие кинематические расчёты движущихся элементов этого оборудования; <b>владеть:</b> - навыками выбора аналогов и прототипа

	технологического отдела предприятия	конструкций при их проектировании ; - навыками проведения расчетов по теории механизмов и механике деформируемого тел ; - навыками оформления проектной и конструкторской документации в соответствии с требованиями ЕСКД,; - навыками выбора материалов и назначения их обработки ; -навыками работы на компьютерной технике с графическими пакетами для получения конструкторских, технологических документации .и решения задач механики.
--	-------------------------------------	--

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

Таблица 2

Вид учебной работы	Всего часов/з.е.		Семестры			
	ОФО	ЗФО	ОФО	ОФО	ЗФО	ЗФО
			3		5	
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>51/1,41</b>	<b>12/0,33</b>	<b>51/1,41</b>		<b>12/0,33</b>	
В том числе:						
Лекции	34/0,94	8/0,22	34/0,94		8/0,22	
Практические занятия (ПЗ)	17/0,47	4/0,11	17/0,47		4/0,11	
Семинары (С)						
Лабораторные работы (ЛР)						
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>57/1,58</b>	<b>96/2,66</b>	<b>57/1,58</b>		<b>96/2,66</b>	
Самостоятельная работа (РГР)	10/0,27		10/0,27			
Контрольная работа		10/0,27			10/0,27	
Темы для самостоятельного изучения	11/0,30	30/0,83	11/0,30		30/0,83	
Подготовка к практическим занятиям		20/0,55			20/0,55	
Подготовка к контрольным работам, коллоквиумам						
Подготовка к отчетам по лабораторным работам						
Подготовка к зачету						
Подготовка к экзамену	36/1	36/1	36/1		36/1	
<b>Вид отчетности</b>	Экз.	Экз.	Экз.		Экз.	
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>ВСЕГО в часах</b>	108	108	108		108
	<b>ВСЕГО в з.ед.</b>	3	3	3		3

#### 5. Содержание дисциплины

##### 5.1 Разделы дисциплины и виды занятий

Таблица 3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц. зан. час	Практ зан. час.	Лаб. зан. час	Семина. зан. часы	Всего часов
1	Соппротивление материалов	12	6			18
2	Теория механизмов и машин	10	5			15
3	Детали машин и основы конструирования	12	6			18

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Сопротивление материалов	1. Введение. Значения и задачи курса сопротивление материалов. Физические свойства деформируемых тел: однородность, сплошность, изотропность, упругость, и пластичность. Схематизация объектов изучения: брус, пластина, оболочка, массив. Внешние и внутренние силы. Метод сечений. Понятие о напряжениях. Деформации и перемещения.
		2. Растяжение и сжатие. Внутренние силы и напряжения. Эпюры нормальных сил и напряжений при растяжении и сжатии. Деформации продольные и поперечные. Законы Гука. Допускаемые напряжения. Расчет на прочность при растяжении и сжатии.
		3. Чистый сдвиг. Закон Гука при сдвиге. Кручение как вид поперечного нагружения круглого бруса. Эпюры внутренних сил при кручении. Касательные напряжения при кручении бруса. Определение диаметра вала из условий прочности и жесткости.
		4. Чистый изгиб. Поперечный изгиб. Определение внутренних усилий (изгибающие моменты и поперечные силы) при изгибе. Построение эпюр от поперечных сил и изгибающих моментов. Дифференциальные зависимости между интенсивностью распределенной нагрузки, поперечной силой и изгибающим моментом. Нормальные напряжения при чистом изгибе и расчеты на прочность. Касательное напряжение поперечном изгибе. Перемещение при изгибе и расчеты на жесткость.
		5. Сложные виды деформированного состояния. Гипотезы прочности. Совместное действие изгиба и кручения. Расчет вала при изгибе с кручением по третьей и четвертой теории прочности. (самостоятельной работы)
		6. Расчеты на прочность при динамических нагрузках. Динамические нагрузки. Вычисление напряжений при равноускоренном движении. Расчет вращающегося кольца. Диск равного сопротивления. Вращающийся диск постоянной величины. Основные понятия о влиянии переменных напряжений на прочность материала. Циклические напряжения. Составление условия прочности при переменных напряжениях и сложном напряженном состоянии. (самостоятельной работы)
		Механические колебания. Свободные колебания систем с одной степенью свободы. Вынужденные колебания системы с одной степенью свободы. Влияние резонанса на величину напряжений. Вычисление напряжений при колебаниях. Учет массы упругой системы при колебаниях. (самостоятельной работы)
		Напряжения при ударе. Определение перемещений и напряжений при ударе. Частные случаи вычисления напряжений и проверка прочности при ударе. Учет массы

		упругой системы, испытывающий удар. (самостоятельной работы)
2	<b>Теория механизмов и машин.</b>	7. Машины и механизмы. Механика машин и ее основные разделы. Основные понятия и определения. Структурный анализ механизмов. Кинематические пары и их классификация. Кинематические цепи. Структурная формула пространственных и плоских механизмов. Структурная классификация плоских механизмов.
		8. Кинематический анализ механизмов. Определение положения звеньев групп и построение траекторий, описываемых точками звеньев механизмов. Определение скоростей и ускорений групп II и III класса методом планов. Кинематическое исследование механизмов методом диаграмм.
		9. Динамический анализ механизмов. Задачи силового расчета. Силы, действующие на звенья механизмов. Диаграммы сил, работ и мощностей. Определение сил инерции звеньев. Метод замещающих точек. Трение в механизмах
		10. Энергетические характеристики механизмов. Режимы движения механизмов. Механический КПД. Определение КПД механизма. Приведенные силы и моменты, приведенная масса и приведенный момент инерции механизма. Исследование движения с помощью уравнения кинетической энергии. (самостоятельной работы)
3.	<b>Детали машин и основы конструирование</b>	11. Основы проектирования деталей машин. Определение понятий: деталь, узел, агрегат. Виды нагрузок действующих на детали машин. Основные критерии работоспособности и расчета деталей машин: прочность, жесткость, устойчивость, теплостойкость, износостойкость. Расчет по контактным напряжениям. Кратная характеристика машиностроительных материалов и методов упрочения. Стандартизация и её значение. Основные принципы проектирования деталей машин.
		12. Соединение деталей и аппаратов. Резьбовые соединения. Резьба, основные параметры. Крепежные детали и типы соединений. Материалы крепежных деталей. Особенности работы резьбовых соединений. Критерии работоспособности и расчёты резьбовых соединений. Особенности расчёта групповых соединений. Общая характеристика сварных соединений. Типы швов, расчёт на прочность сварных швов, нагруженных центральной силой, моментом и при их совместном действии. Заклепочные соединения. Основные типы заклёпок. Классификация швов по назначению и конструкции, конструирование заклёпочных швов. Проверка шва на прочность. Клеевые соединения. Достоинства, недостатки, область применения. Расчёт клеевых соединений. Паяные соединения (самостоятельной работы)

		<p>13. Механические передачи вращательного движения. Назначение и роль передач в технике. Принцип работы и краткая классификация механических передач. Основные характеристики передач. Виды зубчатых передач, их достоинства и недостатки. Основная теорема зубчатого зацепления. Основные геометрические и кинематические параметры эвольвентного зацепления. Определения КПД и передаточных чисел сложных зубчатых передач с неподвижными геометрическими осями. Критерии работоспособности и методы расчёта передач на прочность. Силы, действующие в прямозубых и косозубых цилиндрических передачах. Материалы зубчатых колёс. Методы расчёта зубьев цилиндрических передач на выносливость по контактным напряжениям и по напряжениям изгиба. Особенности конструкции и расчёта конических зубчатых передач. Основные виды зубчатых редукторов и стандарты на их основные параметры.</p> <p>14. Червячные передачи. Принцип работы и область применения червячных передач, их достоинства и недостатки. Конструкция и материалы червяка и червячного колеса. Основные геометрические параметры и кинематические соотношения в червячных передачах. КПД червячной передачи. Силы, действующие в червячном зацеплении. Расчёт зубьев червячного колеса на выносливость по контактным напряжениям и по напряжениям изгиба. Червячные редукторы, стандарт на их основные параметры. Проверочный расчёт червячных редукторов на нагрев и способы их охлаждения. Смазка редукторов. (самостоятельной работы)</p> <p>15. Ремённые передачи. Общие сведения о передачах, их краткая классификация, достоинства и недостатки. Геометрия и кинематика передач. Трение между ремнём и швом. Силы, действующие на валах ременных передач. Критерии работоспособности и методы расчёта передач плоскими ремнями. Расчёт ременных передач по тяговой способности. Особенности конструкции и расчёта клиноременных передач.</p> <p>16. Фрикционные передачи и вариаторы. Общие сведения о передачах, их достоинства и недостатки. Кинематический и силовой расчёты. Конструкции, материалы и расчёт на прочность фрикционных передач. Фрикционные вариаторы, диапазон регулирования. (самостоятельной работы)</p> <p>17. Валы и оси, их опоры и соединения. Общие сведения о валах и осях, их конструкции и материалы. Проектные и проверочные расчёты валов на статическую и усталостную прочность. Цапфы. Конструктивные формы цапф. Конструкции подшипниковых узлов. Соединения с натягом. Прочность соединения с натягом. Посадочное давление. Шпоночные и зубчатые (шлицевые) соединения. Стандартные типы шпонок, их применение и принципы работы. Материалы</p>
--	--	--

		шпонок. Метод подбора шпонок по ГОСТУ и их проверка. Штифтовые и профильные соединения
		18. Подшипники, муфты. Подшипники скольжения. Назначение подшипников, их основные типы и области применения. Вкладыш подшипников и их материалы. Смазка подшипников скольжения. Методы расчёта подшипников скольжения. Подшипники качения. Назначение, конструкция, краткая классификация и области применения подшипников качения. Подбор и проверка подшипников качения по ГОСТУ (динамической грузоподъемности). Муфты для валов. Назначение и краткая классификация муфт. Конструкции, работа и методы расчёта, отдельных видов муфт: втулочных, фланцевых, зубчатых, фрикционных, кулачковых, центробежных. (самостоятельной работы)

### 5.3. Лабораторный практикум (не предусмотрен)

### 5.4. Практические занятия

Таблица 5

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Сопrotивление материалов	Растяжение и сжатие. Решение задач.
		Сдвиг и кручение. Решение задач.
		Плоский изгиб. Решение задач.
2.	Теория механизмов и машин	Кинематический анализ механизмов. Решение задач
		Силовой анализ механизмов. Решение задач.
3.	Детали машин и основы конструирование	Ремённые передачи. Решение задач.
		Зубчатые передачи. Решение задач.
		Валы и оси. Решение задач.

### 6. Самостоятельная работа студентов по дисциплине

Самостоятельная работа по дисциплине составляет: ОФО 57 часов; ЗФО 96 часов..

Программой предусматривается самостоятельное освоение разделов курса. Результатом изучения является расчётно-графическая работа (РГР) объемом 8-12 страниц. После собеседования и защиты расчётно-графической работы тема считается усвоенными. На изучение темы, для выполнения расчётно-графической работы и защиту отводится 10 часов.

Темы для самостоятельного изучения:

1. Совместное действие изгиба и кручения
2. Динамические нагрузки. Вычисление напряжений при равноускоренном движении..
3. Механические колебания.
4. Напряжения при ударе.
5. Энергетические характеристики механизмов.
6. Соединение деталей и аппаратов.
7. Фрикционные передачи и вариаторы.
8. Червячные передачи..
9. Подшипники, муфты.

## Перечень тем для расчетно-графических работ

1. Плоский изгиб.
2. Кинематический анализ механизмов.
3. Расчёт закрытой зубчатой передачи.

## Перечень учебно-методического обеспечения для СРС

1. Куриленко Г.А. Краткий курс прикладной механики: учебное пособие / Г.А. Куриленко. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2017. –124 с. — ISBN 978-5-7782-3352-2. –Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/91704.htm>
2. Гериханов А.К., Шуаипов А.А., Бурсагов Р.А. Методические указания по выполнению расчетно-графических и контрольных работ по дисциплине «Сопротивление материалов» для студентов всех специальностей ГГНИ очной и заочной форм обучения. г. Грозный., 2005.
3. Балатханова Э.М., Багиева М.Б., Самбиев А.И., Бурсагов Р.А. Методические указания по выполнению курсового проекта по дисциплине «Прикладная механика» для студентов всех специальностей ГГНИ очной и заочной форм обучения. г. Грозный., 2013.
4. Махматхаджиева Р.С., Магомадова Л.У., Самбиев А.И. Методические указания по выполнению расчетно-графических и контрольных работ по дисциплине «Прикладная механика» для студентов всех специальностей ГГНИ очной и заочной форм обучения. г. Грозный., 2014.

## 7. Оценочные средства

### 7.1. Вопросы к первой рубежной аттестации

1. Задачи и методы расчётов в курсе сопротивления материалов.
2. Продольная и поперечная деформация. Коэффициент Пуассона.
3. Распределённые и сосредоточенные нагрузки
4. Расчётные модели (схемы). Механическое напряжение.
4. Понятия прочности, жёсткости и устойчивости.
5. Основные механические характеристики и свойства материалов.
6. Предельные и допускаемые напряжения. Коэффициент запаса прочности.
7. Внешние и внутренние силы. Метод сечений.
8. Растяжение и сжатие.
9. Определение продольных сил при растяжении и сжатии
10. Потенциальная энергия при растяжении (сжатии) стержня.
11. Деформация сдвига. Закон Гука при сдвиге.
12. Вывод закона парности касательных напряжений при сдвиге.
13. Кручение. Расчёт на прочность вала при кручении.
- Определение внутренних крутящих моментов при кручении и построение эпюр
14. Формула определения углов закручивания при кручении вала.
15. Чистый и поперечный изгиб.
16. Определение внутренних усилий в поперечных сечениях балки при изгибе.
17. Дифференциальные зависимости распределённой нагрузки, поперечной силы и изгибающего момента при изгибе балки.
18. Правило знаков при определении поперечных сил и изгибающих моментов в теории изгиба.
19. Особенности построения эпюр от поперечных сил и изгибающих моментов при расчёте консольной балки на изгиб.
20. Гипотеза Бернулли. Вывод формулы нормального напряжения в точке сечения при изгибе балки
21. Напряжения при изгибе и расчёт брусков на прочность.
22. Формула проверочного расчёта на прочность вала по опасному сечению, при совместном действии изгиба с кручением
23. Что называется звеном, кинематической парой?
24. Как определяется род кинематической пары?
25. Что такое степень подвижности механизма?
26. Назвать все звенья и кинематические пары механизма.



27. Формула Чебышева П. Л.

28. Формула строения механизма, её применение

29. Определение скоростей и ускорений точек, угловых скоростей и ускорений звеньев механизма методом плана скоростей и ускорений.

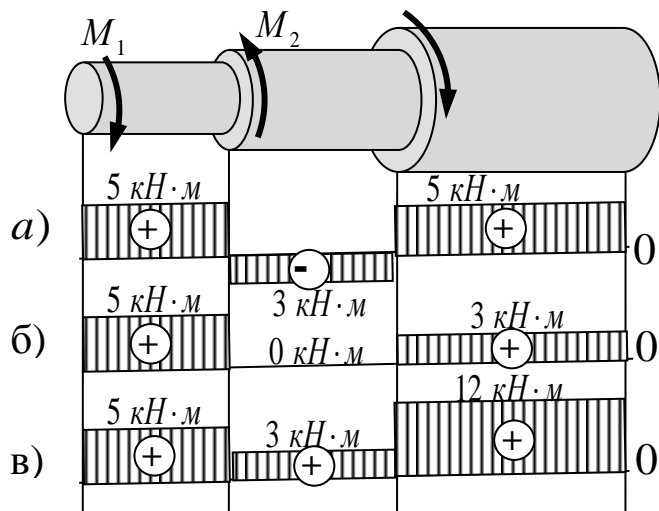
30. Определение сил реакции в кинематических парах механизма методом построения плана сил?

Образец билета к 1-ой рубежной аттестации

Прикладная механика

Билет №1

1. Выбрать эпюру крутящих моментов, соответствующую заданной схеме вала.

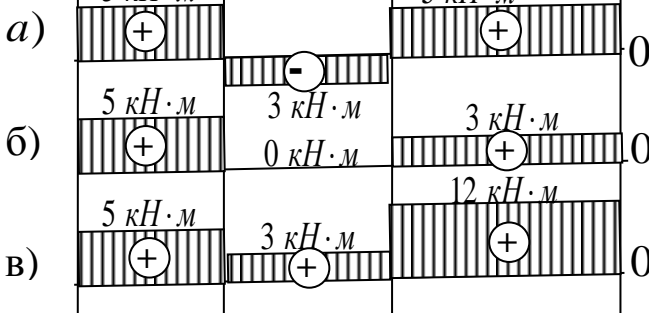


Дано:

$$M_1 = 5 \text{ кН} \cdot \text{м};$$

$$M_2 = 2 \text{ кН} \cdot \text{м};$$

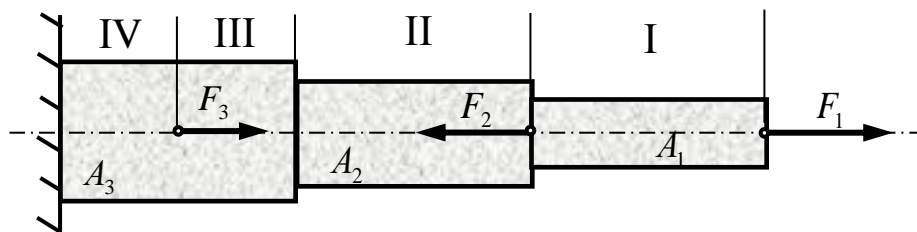
$$M_3 = 8 \text{ кН} \cdot \text{м};$$



г) ни одна из приведённых эпюр не верна.

2 балла

2. На каком участке соблюдается прочность заданного трёхступенчатого стального стержня, при заданных значениях:



$$F_1 = 40 \text{ кН},$$

$$F_2 = 100 \text{ кН},$$

$$F_3 = 50 \text{ кН},$$

$$A_1 = 100 \text{ мм},$$

$$A_2 = 120 \text{ мм},$$

$$A_3 = 150 \text{ мм},$$

$$E = 2 \cdot 10^6 \text{ Н/мм}^2,$$

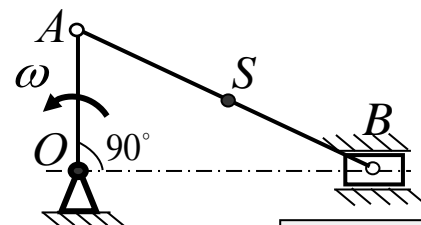
$$[\sigma] = 220 \text{ МПа};$$

4 балла

3. Для данного положения механизма определить ускорение центр масс S шатуна находящегося в середине методом плана ускорений,

если угловая скорость  $\omega = 1 \text{ рад/с}$ ;  $\varphi = 90^\circ$ .

Длины звеньев:  $OA = 0,3 \text{ м}$ ;  $AB = 0,5 \text{ м}$ ;  $AS = BS$ .



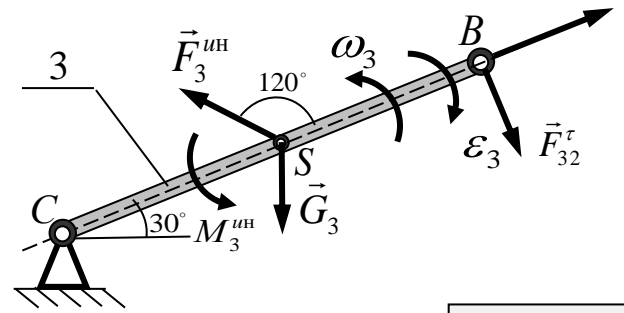
6 баллов

4. Для определённости будем считать, что на движущее звено коромысло действуют система сил, включая силы реакции в кинематических парах числовые значения которых равны:

$$M_3^{ин} = 200 \text{ Н} \cdot \text{м}; \quad F_3^{ин} = 75 \text{ Н}; \quad G_3 = 15 \text{ Н};$$

$$CB = 1,2 \text{ м}; \quad CS = BS.$$

Определить силы реакции связи в кинематических парах С и В.



8 баллов

### Вопросы к второй рубежной аттестации

1. К какой группе, в зависимости от принципа действия, относятся зубчатые передачи?
2. Какие две основные характеристики необходимы для выполнения проектного расчёта любой передачи?
3. Определить межосевое расстояние цилиндрической прямозубой зубчатой передачи, если известно, что модуль зубьев и суммарное число зубьев.
4. Определить расчетную длину ремня клиноременной передачи, если известны диаметры большого и малого шкивов. Высота ремня задана.
5. При каком значении передаточного числа происходит процесс редуцирования.
6. Определить межосевое расстояние зубчатой передачи, если известны передаточное число и диаметр делительной окружности колеса.
7. Определить фактическое межосевое расстояние клиноременной передачи, если известны диаметры большого и малого шкивов. Высота ремня задана.
8. К каким передачам, в зависимости от способа соединения, относятся червячные передачи?
9. Определить передаточное число четырёхступенчатой передачи, если известны передаточные числа ступеней.
10. Определить зону упругого скольжения ременной передачи, пользуясь кривыми скольжения.
11. Определить диаметр выходного конца ведущего вала (под подшипники) конического прямозубого колеса. Известна мощность, передаваемая колесом и частота вращения. Материал вала задан.
12. Как называются закрытые механические передачи, понижающие угловые скорости?
13. Привод конвейера состоит из цепной, зубчатой и ременной передач, к.п.д которых известны. Определить общий к.п.д привода.
14. Определить расчетную динамическую грузоподъемность шарикового подшипника, если известна требуемая долговечность, приведенная (эквивалентная) динамическая нагрузка и угловая скорость вала.
15. Каков физический смысл момента силы относительно полюса плана скоростей на рычаге Жуковского Н. Е?.
16. Какие условные обозначения используют для обозначения твердости материалов по Бринеллю, Виккерсу и Роквеллу?
17. Определить величину силы, действующую на валы от воздействия ремней клиноременной передачи, если сила предварительного натяжения ремней равна 980 Н, угол обхвата ремнём малого шкива  $120^\circ$ .
18. Определить передаточное число конической зубчатой передачи, если известен угол делительного конуса колеса.
19. Определить число передач и число ступеней редуктора по его маркировке.
20. Коэффициент полезного действия для группы механизмов:
  - а) при их последовательном соединении;
  - б) при их параллельном соединении
21. Рассчитать минимальное межосевое расстояние клиноременной передачи для привода от двигателя к ленточному транспортёру. Известны мощность двигателя, частота вращения его вала и передаточное число ременной передачи.
22. Определить радиальную силу, возникающую в точке зацепления пары цилиндрических прямозубых зубчатых колёс, если известен момент на колесе и делительный диаметр колеса.

23. Коэффициент полезного действия для группы механизмов:  
 а) при их последовательном соединении; б) при их параллельном соединении
24. Почему силовой расчёт выполняется применительно к структурной группе?
25. Известен окружной шаг зубьев колеса. Определить модуль зубьев для пары зацепляющихся колёс.
26. Выберите тип подшипника для опор вала конической шестерни редуктора транспортёра, если известна эквивалентная динамическая радиальная нагрузка и угловая скорость вала. Ресурс подшипника задан.
27. Что называется приведённой силой (моментом)? Что называется приведённой массой (приведённым механическим моментом инерции) механизма
28. Какой фактор наиболее благоприятно влияет на долговечность ременной передачи?
29. Подобрать сечение клинового ремня, если известна частота вращения шкива и передаваемая мощность.
30. Определить осевую силу, возникающую в зацеплении пары цилиндрических косозубых колёс, если известны момент на колесе и диаметр колеса. Угол наклона линии зубьев известен.
31. Как называют систему тел, предназначенную для преобразования движения одного или нескольких тел в требуемое движение других тел?
32. Определить предел прочности материала болта по классу прочности.
33. Укажите зону частичного буксования ременной передачи по кривым скольжения.
34. Определить передаточное число конической зубчатой передачи, если известен угол делительного конуса шестерни.
35. Какие изделия относятся к механизмам?
36. Подобрать длину ремня для клиноременной передачи, если известны диаметры большого малого шкивов. Высота ремня задана.
37. Определить передаточное число червячной передачи. Известны число витков червяка и число зубьев колеса.
38. Определить предел текучести материала болта по классу прочности.
39. По какому признаку классифицируют все детали?
40. Какой элемент не входит в конструкцию подшипника качения?
41. Определить осевую силу, возникающую в зацеплении пары цилиндрических косозубых колёс, если известен момент на колесе и диаметр колеса. Угол наклона линии зубьев считать известным.
42. Как называют часть машины, изготовленную без сборочных операций?
43. Как называется элемент подшипника качения удерживающий тела качения на определённом расстоянии друг от друга?
44. Определить общее число зубьев пары цилиндрических зубчатых колёс, если известны межосевое расстояние и модуль.
45. Как называют конструкцию, которая характерна минимальными затратами при производстве и эксплуатации?
46. Определить окружной шаг зубчатых колёс, если известен модуль зубьев.
47. Наибольшее напряжение, при котором деталь может сопротивляться без разрушения неограниченно долго, называется пределом ....?
48. Как называется основной элемент подшипника скольжения?
49. Как называют расчёт, определяющий размер детали по формулам соответствующим главному критерию работоспособности?
50. Укажите зону полного буксования ременной передачи по кривым скольжения.
51. Как называется способность детали сопротивляться изменению формы и размеров под действием приложенной нагрузки?
52. Определить из зависимости интенсивности отказов от времени период нормальной эксплуатации изделия.
53. Как называется способность детали противостоять разрушению или образованию остаточных деформаций определенной величины?
54. Как называют напряжение представляющее собой полусумму максимального и минимального напряжений?
55. Что может представлять собой подшипник качения?
56. Какой вид скольжения ремня неизбежно возникает в ременной передаче?



## 7.2. Вопросы к экзамену

1. Цели и задачи и методы расчётов в курсе сопротивления материалов. Понятия прочности, жёсткости и устойчивости .
2. Основные гипотезы сопротивления материалов.
3. Расчётные модели (схемы). Деформация, типы деформаций. Коэффициент Пуассона.
4. Внешние и внутренние силы. Распределённые и сосредоточенные нагрузки
5. Метод сечений. Механическое напряжение.
6. Растяжение и сжатие. Предельные и допускаемые напряжения.  
Коэффициент запаса прочности.
7. Определение продольных сил при растяжении и сжатии.
8. Основные механические характеристики и свойства материалов.
9. Условие прочности растяжения (сжатия) стержня. Задачи решаемые на прочность стержня.
10. Потенциальная энергия при растяжении (сжатии) стержня.
11. Виды напряжённого состояния. Зависимости напряжений и внутренних усилий в точке сечения тела при объёмном напряжённом состоянии.
12. Моменты инерций плоских сечений.
13. Деформация сдвига. Закон Гука при сдвиге. Закон парности касательных напряжений.
14. Деформация кручения. Определение внутренних крутящих моментов при кручении и построение эпюр.
15. Вывод формулы касательного напряжения в точке сечения вала при кручении.
16. Формула определения углов закручивания при кручении вала.
17. Расчёт вала на прочность и жёсткость при кручении.
18. Плоский изгиб. Чистый и поперечный изгиб. Определение внутренних усилий при изгибе.
19. Особенности построения эпюр от поперечных сил и изгибающих моментов при расчёте балки на изгиб.
20. Правило знаков при определении поперечных сил и изгибающих моментов в теории изгиба.
21. Дифференциальные зависимости распределённой нагрузки, поперечной силы и изгибающего момента при изгибе балки.
22. Гипотеза Бернулли. Вывод формулы нормального напряжения в точке сечения при изгибе балки.
23. Основные дифференциальные соотношения теории изгиба.
24. Напряжения при изгибе и расчёт брусков на прочность и жёсткость.
25. Изгиб с кручением круглых валов.
26. Методика расчёта валов при совместном действии изгиба с кручением.
27. Третья и четвёртая теории прочности.
28. Формула проверочного расчёта на прочность вала по опасному сечению, при совместном действии изгиба с кручением.
29. Классификация машин и механизмов.
30. Кинематические пары и кинематические цепи.
31. План скоростей и ускорений кривошипно-шатунного механизма.
32. Силовой анализ шарнирного четырёхзвенника.
33. Определение сил инерции звеньев механизма.
34. Силы действующие на звенья и кинематические пары механизма.
35. Уравновешивающая сила и уравновешивающий момент.
36. Приведённые силы и моменты.
37. Неуравновешенность механизмов. Статическое уравновешивание.
38. Режимы движения механизма. Уравнение энергетического баланса.
39. Механический коэффициент полезного действия.
40. Приведённая масса и приведённый момент инерции механизма.
41. Определение КПД при последовательном и параллельном расположении механизмов.
42. Классификация деталей, узлов и механизмов
43. Критерии работоспособности и расчета деталей машин. Надёжность, долговечность и работоспособность деталей.

44. Требования к машинам и деталям, надежность машин.
45. Шпоночные соединения. Разновидности шпоночных соединений.
46. Материалы и допускаемые напряжения. Проверочный расчёт шпоночных соединений.
47. Механические передачи. Общие сведения о передачах. Назначение передач в машинах.
48. Принцип работы и краткая классификация механических передач.
49. Цилиндрическая прямозубая передача. Передаточное отношение. Основные геометрические соотношения.
50. Материалы и термообработка зубчатых колёс.
51. Последовательность расчёта цилиндрических зубчатых передач.
52. Последовательность расчёта конических зубчатых передач.
53. Ременные передачи. Общие сведения.
54. Напряжения в ремне. Кривые скольжения. Допускаемая удельная окружная сила.
55. Валы и оси. Конструктивные элементы валов и осей.
56. Проектный и проверочный расчёт валов.
57. Подшипники скольжения. Подшипники качения. Конструкции подшипников. Достоинства и недостатки. Виды разрушения. Материалы.
58. Расчёт подшипников скольжения.
59. Подбор и проверка подшипников качения по ГОСТУ (динамической грузоподъемности).
60. Назначение и классификация муфт приводов.

### Образец экзаменационного билета

## ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

### БИЛЕТ № 8

#### по дисциплине: «Прикладная механика»

1. Силы действующие на звенья механизма.
2. Кинематический и силовой расчёт привода
3. Задача:

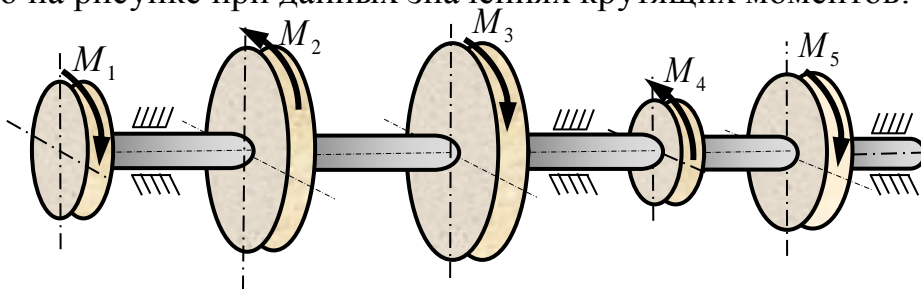
Определить  $M_4$  и построить эпюру крутящих моментов для вала изображённого на рисунке при данных значениях крутящих моментов:

$$M_1 = 5 \text{ кН} \cdot \text{м};$$

$$M_2 = 12 \text{ кН} \cdot \text{м};$$

$$M_3 = 20 \text{ кН} \cdot \text{м};$$

$$M_5 = 8 \text{ кН} \cdot \text{м};$$



Утверждено на заседании кафедры

Протокол №от. \_202\_г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

### 7.3. Текущий контроль

#### Образец задач:

**Задача 1:** Определить удлинение стального стержня длиной 4 м, нагруженного силой 300 кН; площадь поперечного сечения  $10 \text{ см}^2$ . Модуль упругости материала  $2 \cdot 10^5 \text{ МПа}$ .

Решение:

Удлинение стального стержня определяется:

Дано:

$$L = 4 \text{ м}$$

$$P = 300 \text{ кН}$$

$$F = 10 \text{ см}^2$$

$$E = 2 \cdot 10^5 \text{ МПа}$$

$$\Delta \ell = ?$$

$$\Delta \ell = \frac{P \cdot L}{E \cdot F} = \frac{300 \cdot 10^3 \cdot 4 \cdot 10^3}{2 \cdot 10^5 \cdot 10 \cdot 10^2} = 6 \text{ мм};$$

Ответ:  $\Delta \ell = 6 \text{ мм};$

#### Задача 2

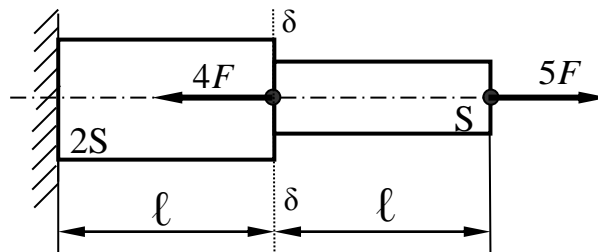
Для ступенчатого стержня построить эпюры продольных сил нормальных напряжений, если известны:

$$F = 20 \text{ кН};$$

$$\ell = 0,5 \text{ м};$$

$$S = 4 \text{ см}^2;$$

$$E = 2 \cdot 10^5 \text{ МПа};$$



**Задача 3:** Построить план скоростей механизма пресса-автомата с плавающим ползуном, и с учётом заданных числовых величин для заданного положения, определить скорость ползуна В.

$$OA = 0,3 \text{ м};$$

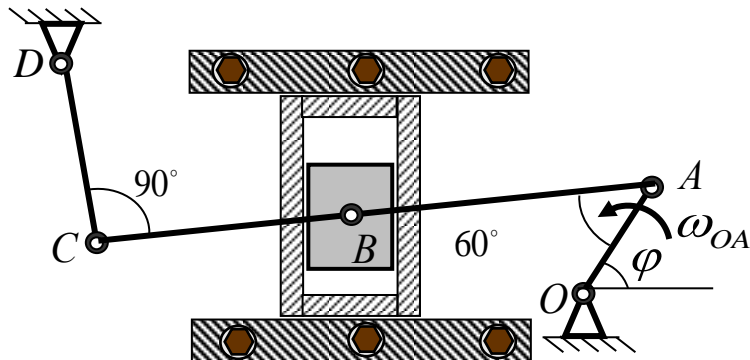
$$AC = 1,6 \text{ м};$$

$$AB = CB;$$

$$DC = 0,7 \text{ м};$$

$$\varphi = 30^\circ;$$

$$\omega_{OA} = 3 \text{ с}^{-1}.$$



**Задача 4:** Определить межосевое расстояние цилиндрической прямозубой зубчатой передачи, если известно, что модуль зубьев  $0,003 \text{ м}$ , а суммарное число зубьев  $180$  штук.

**Задача 5:** Лента транспортера, имеющая максимальную тяговую силу  $10 \text{ кН}$ , перемещается со скоростью  $1,5 \text{ м/с}$ . Определить требуемую мощность электродвигателя, если общий к.п.д. составляет  $0,845$ .

**Задача 6:** Определить осевую силу на червяке, возникающую в зацеплении червячной передачи, если момент на колесе  $730 \text{ Нм}$ , а диаметр колеса  $260 \text{ мм}$ .

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

**Таблица 6**

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	менее 41 баллов (неудовлетворительно)	41-60 баллов (удовлетворительно)	61-80 баллов (хорошо)	81-100 баллов (отлично)	
<b>ОПК-2.</b> Способен применять соответствующий физико- математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач					
<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные модели механики и границы их применения (модели материала, формы, сил, отказов);</li> <li>-основные методы исследования нагрузок, перемещений и напряженно-деформированного состояния в элементах конструкций, методы проектных и проверочных расчетов изделий ;</li> <li>- методы проектно-конструкторской работы; подход к формированию множества решений проектной задачи на структурном и конструкторском уровнях; общие требования к автоматизированным системам проектирования ;</li> </ul>	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	контролирующие материалы по дисциплин: задания для контрольных работ, тестовые задания
<p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнять расчёты на прочность, жёсткость и долговечность узлов и деталей оборудования при простых видах нагружения, а также простейшие кинематические расчёты движущихся элементов этого оборудования;</li> </ul>	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	



<p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками выбора аналогов и прототипа конструкций при их проектировании ;</li> <li>- навыками проведения расчетов по теории механизмов и механике деформируемого тел ;</li> <li>- навыками оформления проектной и конструкторской документации в соответствии с требованиями ЕСКД;</li> <li>- навыками выбора материалов и назначения их обработки ;</li> <li>-навыками работы на компьютерной технике с графическими пакетами для получения конструкторских, технологических документации .и решения задач механики.</li> </ul>	<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. Куриленко Г.А. Краткий курс прикладной механики: учебное пособие / Г.А. Куриленко. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2017. — 124 с. — ISBN 978-5-7782-3352-2. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/91704.htm>
2. Прикладная механика : учебное пособие / Х.С. Гумерова [и др.]. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2014. — 142 с. — ISBN 978-5-7882-1571-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/62001.html>
3. Куриленко Г.А. Краткий курс прикладной механики : учебное пособие / Куриленко Г.А.. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017. — 124 с. — ISBN 978-5-7782-3352-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/91704.html>
4. Степыгин В.И. Прикладная механика. Рекомендации по теории и практике : учебное пособие / Степыгин В.И., Елфимов С.А.. — Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2020. — 107 с. — ISBN 978-5-00032-473-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/106449.html>
5. Махматхаджиева Р.С., Магомадова Л.У., Самбиев А.И. Методические указания по выполнению расчётно-графических и контрольных работ по дисциплине «Прикладная механика» для студентов всех специальностей ГГНИ очной и заочной форм обучения . г. Грозный., 2014.

### **9.2. Методические указания по освоению дисциплины (Приложение).**

#### **10.1. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Перечень материально-технических средств учебной аудитории для проведения занятий по дисциплине:

- учебные аудитории;
- стационарные компьютеры;
- мультимедийный проектор;
- настенный экран.

#### **10.2. Помещения для самостоятельной работы**

Учебная аудитория для самостоятельной работы – 1-16;

стационарные компьютеры;

интерактивная доска Glassic Solution Dual Touch V102.

**Методические указания по освоению дисциплины  
«Прикладная механика».**

**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 «Прикладная механика» состоит из трёх связанных между собою разделов, обеспечивающих последовательное изучение материала.

Обучение по дисциплине «Прикладная механика» осуществляется в следующих формах:

1. Аудиторные занятия (лекции, практические занятия).
2. Самостоятельная работа студента (подготовка к лекциям, практическим занятиям, индивидуальная консультация с преподавателем).

Учебный материал структурирован и изучение дисциплины производится в тематической последовательности. Каждому практическому занятию 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.

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 электронной библиотечной системе (по 1 часу).
4. При подготовке к практическому занятию 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, 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 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 занятий.

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

1. Ознакомиться с планом 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.

1. Ответить на вопросы плана практического занятия.
2. Выполнить домашнее задание.
3. При затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

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

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

Цель организации самостоятельной работы по дисциплине «Прикладная механика» – 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. 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 задавать вопросы коллегам по обсуждению.

При подготовке к контрольной работе (рубежной аттестации) 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 расчётно-графической работы
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), к изданиям электронных библиотечных систем.

**Составитель:**

Ст. пр. кафедры «Прикладная механика и инженерная графика»  Р. А. Бурсагов

**СОГЛАСОВАНО:**

Зав., каф. «Прикладная механика и инженерная графика»  М. А. Саидов

Зав. выпускающей каф. «Электротехника и электропривод»  Магомадов Р.А-М

Директор ДУМР  М.А. Магомаева

