

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КАЛИНИНГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Н. А. Серeda

ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА

Учебно-методическое пособие – локальный электронный методический материал по изучению дисциплины с заданиями к практическим и лабораторным занятиям для студентов бакалавриата по направлению подготовки 19.03.04 «Технология продукции и организация общественного питания»

Калининград
Издательство ФГБОУ ВО «КГТУ»
2023

УДК 621.86 (076)

Рецензент

кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры теории механизмов и машин и деталей машин ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет» И. Б. Мартынова

Середа, Н. А.

Техническая механика: учеб.-метод. пособие – локальный электронный методический материал по изучению дисциплины с заданиями к практическим и лабораторным занятиям для студ. бакалавриата по направлению подгот. 19.03.04 «Технология продукции и организация общественного питания» / Н. А. Середа. – Калининград: Изд-во ФГБОУ ВО «КГТУ», 2023. – 33 с.

Учебно-методическое пособие содержит тематические планы лекционных, практических и лабораторных занятий. Пособие включает рекомендации по изучению дисциплины «Техническая механика», предназначено для студентов бакалавриата по направлению подготовки 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания. Практические и лабораторные занятия проводятся в целях закрепления теоретического материала, формирование навыка в расчете передач и механизмов.

Табл. 5, список лит. – 5 наименований

Учебно-методическое пособие по изучению дисциплины с заданиями к практическим и лабораторным занятиям для курса «Техническая механика» рекомендовано к изданию в качестве локального электронного методического материала методической комиссией Института морских технологий, энергетики и строительства 29 ноября 2023 г., протокол № 13

Локальный электронный методический материал. Учебно-методическое пособие по изучению дисциплины с заданиями к практическим и лабораторным занятиям для курса «Техническая механика» рекомендовано к использованию в учебном процессе методической комиссией института агроинженерии и пищевых систем 29 декабря 2023 г, протокол № 10

УДК 621.86 (076)

© Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Калининградский государственный
технический университет», 2023 г.
© Середа Н. А., 2023 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1 ЛЕКЦИОННЫЕ ЗАНЯТИЯ.....	6
1.1 Тематический план лекционных занятий.....	6
1.2 Рекомендации по изучению лекционного материала.....	6
1.3 Рекомендации по самостоятельной работе студентов при подготовке к лекционным занятиям.....	16
2 ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ.....	17
2.1 Тематический план практических занятий.....	17
2.2 Рекомендации по подготовке и выполнению практических заданий	18
2.3 Рекомендации при подготовке к защите выполненного практикума.....	26
3 ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ.....	27
3.1 Тематический план лабораторных занятий.....	27
3.2 Рекомендации студентов по выполнению лабораторных работ	27
3.3 Рекомендации при подготовке к защите лабораторных работ.....	30
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	31
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	31
ПРИЛОЖЕНИЕ А Критерии и нормы оценивания промежуточной аттестации	32

ВВЕДЕНИЕ

Настоящее учебно-методическое пособие предназначено для изучения дисциплины «Техническая механика», оно снабжено заданиями к практическим и лабораторным занятиям. Эта дисциплина включена в основную профессиональную образовательную программу бакалавриата по направлению подготовки 19.03.04 «Технология продукции и организация общественного питания».

Техническая механика – дисциплина, в которой излагаются основные положения о взаимодействии твердых тел, прочности материалов и методах расчета деталей технологических машин.

Цель освоения дисциплины изучение методов решения задач о движении и равновесии технических объектов, современных методов расчета деталей машин и конструкций.

Задачи изучения дисциплины: 1) освоение методов решения задач о движении и равновесии; 2) формирование навыков в построении расчетных моделей элементов машин и механизмов.

В результате освоения дисциплины студент должен

знать:

– основные законы механики и методы решения задач о движении и равновесии материальных объектов; методики расчета приводов технологических машин.

уметь:

– применять знания законов механики при поиске, выборе и использовании новейшей техники в производственных процессах;

владеть:

– теоретическими основами и практическими методами организации производственных процессов с учетом новейших достижений техники.

Дисциплина «Техническая механика» опирается на компетенции, знания, умения и навыки студентов, сформированные при изучении таких дисциплин как «Математика», «Информатика», «Физика», «Проекционное черчение и компьютерная графика».

Знания, умения и навыки, полученные при изучении технической механики, позволяют успешно осваивать дисциплины профессиональной направленности: «Оборудование предприятий общественного питания», «Проектирование предприятий общественного питания».

Изучение дисциплины предполагает контактную (лекционные, практические и лабораторные занятия) и самостоятельную учебную работы студента.

Форма аттестации по дисциплине «Техническая механика»:

очная форма, осенний семестр – **зачет**; весенний семестр – **экзамен**;

заочная форма, осенний семестр – **зачет, контрольная работа**; весенний семестр – **экзамен, контрольная работа**.

Промежуточная аттестация студентов в форме зачета проводится по результатам выполнения всех видов текущего контроля по темам дисциплины. К видам текущего контроля в двух семестрах относят: контрольные вопросы по практическим и лабораторным занятиям, тестовые задания по темам дисциплины.

Критерии и нормы оценки текущего контроля по дисциплине применительно к каждому практическому занятию представлены в соответствующем учебно-методическом пособии.

Оценочными средствами для промежуточной аттестации в виде экзамена по дисциплине являются контрольные вопросы по темам дисциплины. Критерии и нормы оценки промежуточной аттестации в виде экзамена даны в Приложении А.

Задания к контрольным работам и информация по их выполнению для студентов заочной формы обучения приведена в соответствующем учебно-методическом пособии.

Предлагаемое учебно-методическое пособие по изучению дисциплины «Техническая механика» содержит три раздела и приложение. В первый раздел включена информация о лекционных занятиях. Второй раздел пособия посвящен практикуму. В третьем разделе даны рекомендации по подготовке к лабораторным занятиям.

1 ЛЕКЦИОННЫЕ ЗАНЯТИЯ

1.1 Тематический план лекционных занятий

В таблице 1 сформирован тематический план лекционных занятий по дисциплине «Техническая механика» в осеннем семестре.

Таблица 1 – Тематический план лекционных занятий осеннего семестра

Номер занятия	Тема лекционного занятия
1	Кинематика точки.
2	Кинематика твердого тела.
3	Введение в кинетику. Динамика материальной точки. Задачи динамики.
4	Динамика механической системы.
5	Общие теоремы динамики.
6	Статика твердого тела.
7	Основы сопротивления материалов.

Таблица 2 содержит тематический план лекционных занятий по дисциплине «Техническая механика» в весеннем семестре.

Таблица 2 – Тематический план лекционных занятий весеннего семестра

Номер занятия	Тема лекционного занятия
1	Рычажные механизмы.
2	Классификация машин.
3	Критерии работоспособности деталей машин.
4	Цилиндрические и конические зубчатые передачи.
5	Червячная передача.
6	Проверочные расчеты передач.
7	Валы и оси. Опоры.
8	Муфты. Сведения о соединениях деталей машин.

1.2 Рекомендации по изучению лекционного материала

Приведем рекомендации по изучению дисциплины в осеннем семестре. Ниже приведены семь тем дисциплины, соответствующие семи лекционным занятиям осеннего семестра.

1. Лекционное занятие № 1. Тема: «Введение. Кинематика точки».

План занятия:

Цель и задачи дисциплины.

Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Планируемые результаты освоения дисциплины.

Предмет механики. Основные понятия.

Объекты изучения курса.

Способы задания движения точки; скорость и ускорение точки.

Рекомендуемая литература: [1, стр. 12 – 29].

Этапы изучения темы:

Студенту следует ознакомиться со способами определения (установления) закона движения точки; научиться определять по заданному закону движения точки все кинематические параметры такого движения. Важным аспектом является изучение способов задания движения точки: векторный, координатный и естественный. А также определение скорости и ускорения точки при разных способах задания ее движения. Студенту следует запомнить частные случаи движения точки.

Вопросы и задания для закрепления изученного материала:

1. Траектория точки – это ...
2. Скорость точки – это ...
3. Ускорение точки – это ...
4. Какие существуют способы задания движения точки?
5. Скорость при векторном и координатном способах задания движения точки.
6. Ускорение при векторном и координатном способах задания движения точки.
7. Равномерное и равнопеременное движения точки.

2. Лекционное занятие № 2. Тема: «Кинематика твердого тела».

План занятия:

Классификация движений твердого тела (ТТ).

Поступательное движение, скорость и ускорение твердого тела.

Вращательное движение ТТ, угловая скорость и угловое ускорение.

Плоскопараллельное движение ТТ. Мгновенный центр скоростей.

Определение скорости точки ТТ с помощью мгновенного центра скоростей.

Рекомендуемая литература: [1, стр. 30 – 68].

Этапы изучения темы:

Обучающемуся необходимо запомнить, какое тело называют абсолютно твердым. Важным моментом изучения является знакомство с классификацией

движений твердого тела. В практическом плане целесообразно получить навык определения мгновенного центра скоростей плоской фигуры с определением ее угловой скорости.

Вопросы и задания для закрепления изученного материала:

1. Что понимают под абсолютно твердым телом?
2. Поступательное движение твердого тела – это ...
3. Назовите основные свойства поступательного движения твердого тела.
4. Вращательное движение твердого тела – это ...
5. Угловая скорость и угловое ускорение твердого тела.
6. Плоскопараллельное движение твердого тела – это ...
7. Мгновенный центр скоростей – это ...

3. Лекционное занятие № 3. Тема: «Введение в кинетику. Динамика материальной точки».

План занятия:

Предмет кинетики. Основные понятия.

Законы Ньютона. Реакции связей. Силы трения.

Дифференциальные уравнения движения материальной точки.

Две задачи динамики.

Рекомендуемая литература: [1, стр. 90 – 102, 105].

Этапы изучения темы:

Студенту следует понять, что такое кинетика и на какие разделы она подразделяется. Свободно формулировать законы Ньютона, применяя при необходимости математический аппарат. Знать виды связей и их реакции, грамотно определять направление реакций связей, последнее пригодится при решении практических задач. Владеть математическим аппаратом, используемым при описании движения свободной и несвободной точки, ее относительного движения.

Вопросы и задания для закрепления изученного материала:

1. Что такое кинетика?
2. Дайте определение материальному телу.
3. Сила – это ...
4. Что такое линия действия силы?
5. Свободное и несвободное тело. Приведите примеры. Что такое связь?
6. Реакции связей – это ...
7. Запишите дифференциальные уравнения движения свободной и несвободной точки, относительного движения точки.
8. Сформулируйте первую и вторую задачи динамики.

4. Лекционное занятие № 4. Тема: «Введение в динамику механической системы».

План занятия:

Центр тяжести. Момент силы относительно точки и относительно оси.

Пара сил. Главный вектор и главный момент системы сил.

Центр масс механической системы. Моменты инерции тел простой формы.

Рекомендуемая литература: [1, стр. 150, 158, 162, 165, 168].

Этапы изучения темы:

Обучающемуся необходимо запомнить определение момента силы относительно точки (оси); пары сил. Следует понять разницу между моментом силы относительно точки (оси) и моментом пары сил. Знать, чему равен главный вектор и главный момент системы сил, приложенных к твердому телу. Для решения практических задач важно понятие о центре масс, а также примеры вычисления моментов инерции тел простой формы.

Вопросы и задания для закрепления изученного материала:

1. Назовите методы определения центра тяжести.
2. Дайте определение понятию пара сил.
3. Запишите формулы и изобразите иллюстрацию к определению момента силы относительно точки (оси).
4. В каких случаях момент силы относительно точки (оси) равен нулю.
5. Что такое центр масс механической системы? Как его определить?
6. Запишите формулы для определения моментов инерции следующих тел: тонкий стержень, тонкий обруч, тонкий круговой диск, круговой цилиндр, тонкая прямоугольная пластина.

5. Лекционное занятие № 5. Тема: «Общие теоремы динамики».

План занятия:

Динамические характеристики движения.

Общие теоремы динамики: теорема об изменении количества движения механической системы; теорема о движении центра масс механической системы; теорема об изменении момента количества движения механической системы.

Кинетическая энергия точки и твердого тела. Работа силы. Теорема об изменении кинетической энергии.

Рекомендуемая литература: [1, стр. 175, 183, 196, 212-215, 224].

Этапы изучения темы:

Студенту необходимо запомнить формулировки общих теорем динамики и математический аппарат, иллюстрирующий эти теоремы. Знать определения

кинетической энергии точки и твердого тела, элементарной работы силы и ее аналитическое выражение, мощности. Соотношения для работы силы на конечном перемещении, а также работы силы тяжести, силы упругости и силы тяготения. Важно сформировать навык в решении практических задач с использованием общих теорем динамики и теоремы об изменении кинетической энергии.

Вопросы и задания для закрепления изученного материала:

1. Количества движения материальной точки и системы. Записать формулы.
2. Напишите теорему об изменении количества движения механической системы в дифференциальной и конечной формах.
3. Запишите теорему о движении центра масс механической системы.
4. Сформулируйте теорему об изменении момента количества движения механической системы.
5. Чему равна кинетическая энергия материальной точки (твердого тела)?
6. Запишите теорему об изменении кинетической энергии.

6. Лекционное занятие № 6. Тема: «Статика твердого тела».

План занятия:

Условия равновесия системы сил, приложенной к твердому телу.

Теорема Вариньона о моменте равнодействующей.

Условия равновесия плоской системы сил.

Рекомендуемая литература: [1, стр. 244, 248, 256].

Этапы изучения темы:

Обучающемуся следует запомнить условия равновесия системы сил, а также усвоить практические аспекты применения теоремы Вариньона. Знания условий равновесия плоской системы сил способствуют грамотному определению реакций опор простых (балок, стержней, валов) и составных конструкций. Это позволяет более осознанно изучать основы сопротивления материалов на последующем лекционном занятии.

Вопросы и задания для закрепления изученного материала:

1. Запишите условия равновесия системы сил, приложенной к твердому телу.
2. Напишите вербально теорему Вариньона. Зарисуйте иллюстрацию и формулу, являющуюся математической записью этой теоремы.
3. Сформулируйте условия равновесия плоской системы сил.

7. Лекционное занятие № 7. Тема: «Введение в сопротивление материалов».

План занятия:

Внутренние силовые факторы. Эпюры внутренних силовых факторов.

Механические свойства материалов.

Допускаемые напряжения. Критерии прочности.

Рекомендуемая литература: [4, стр. 164 – 171].

Этапы изучения темы:

При изучении темы студенту следует запомнить схемы приложения сил к стержню, балке и валу; алгоритм построения эпюр внутренних силовых факторов при растяжении, сжатии; изгибе и кручении. Понять логику расчетов на прочность при растяжении, сжатии; изгибе и кручении. Ознакомиться с материалами, из которых изготовлены конструкции. Запомнить механические свойства материалов.

Вопросы и задания для закрепления изученного материала:

1. Зарисуйте схему приложения сил при продольном растяжении, сжатии; изгибе; кручении.

2. Как определить внутренние силовые факторы в поперечных сечениях конструкции?

3. Сформулируйте алгоритм действий при построении эпюры продольных сил; эпюры поперечных сил и изгибающих моментов; эпюры крутящих моментов.

4. Запишите этапы расчета на прочность при растяжении, сжатии; изгибе; кручении.

5. Материалы: стали и чугуны. Назовите их механические свойства.

Дадим рекомендации по изучению дисциплины **в весеннем семестре**. Ниже приведены темы дисциплины, соответствующие восьми лекционным занятиям весеннего семестра.

1. Лекционное занятие № 1. Тема: «Рычажные механизмы».

План занятия:

Общие сведения и классификация плоских рычажных механизмов.

Структурный анализ механизмов.

Кинематические пары и их классификация. Кинематические цепи. Кинематическая схема.

Структурная формула П. Л. Чебышева для плоских механизмов.

Рекомендуемая литература: [2, стр. 5 – 19].

Этапы изучения темы: при самостоятельном изучении материала темы следует запомнить:

- ~ состав кинематических схем механизмов;
- ~ названия подвижных звеньев;
- ~ движения, совершаемые звеньями,
- ~ этапы структурного анализа механизмов.

Важным аспектом является визуализация работы механизма, поэтому изучать эту тему следует с применением действующих макетов механизмов.

Вопросы и задания для закрепления изученного материала:

1. Назовите подвижные звенья рычажных механизмов.
2. Запишите структурную формулу П. Л. Чебышева. Какие параметры в нее входят?
3. Назовите этапы структурного анализа механизмов (машин).
4. Какие структурные группы Вы знаете? Приведите примеры структурных групп рычажного механизма.

2. Лекционное занятие № 2. Тема: «**Введение. Классификация машин**».

План занятия:

Детали общего назначения.

Государственные стандарты.

Технологичность конструкций. Конструкционные материалы.

Рекомендуемая литература: [5, стр. 5, 17].

Этапы изучения темы: студенту при самостоятельном изучении материала темы следует запомнить:

- ~ определения детали и узла;
- ~ названия деталей общего и специального назначения;
- ~ понятие технологичности конструкции;
- ~ аспекты выбора материалов при проектировании.

При изучении дисциплины важным является систематическое знакомство с Государственными стандартами и их грамотное применение.

Вопросы и задания для закрепления изученного материала:

1. Дайте определение детали.
2. Что такое узел?
3. Приведите примеры деталей общего назначения.
4. Приведите примеры деталей специального назначения.
5. Конструкционные материалы. Сформулируйте факторы, которые учитывают при выборе материала в конструкцию.

3. Лекционное занятие № 3. Тема: «**Критерии работоспособности деталей**».

План занятия:

Прочность деталей машин.

Износостойкость.

Жесткость системы. Теплостойкость.

Рекомендуемая литература: [5, стр. 5 – 19].

Этапы изучения темы: обучающемуся при самостоятельном изучении материала темы следует запомнить:

~ основные требования к конструкции деталей машин;

~ критерии работоспособности и расчета деталей машин;

~ особенности расчета деталей машин.

Вопросы и задания для закрепления изученного материала:

1. Критерий работоспособности деталей машин – прочность. Приведите пример конструкции, в которой этот критерий является главным.

2. Критерий работоспособности деталей машин – жесткость. Назовите пример конструкции, в которой этот критерий является главным.

3. Критерий работоспособности деталей машин – износостойкость. Приведите пример конструкции, в которой этот критерий является главным.

4. Критерий работоспособности деталей машин – теплостойкость. Приведите пример конструкции, в которой этот критерий является главным.

4. Лекционное занятие № 4. Тема: «**Зубчатые передачи**».

План занятия:

Зубчатые передачи. Классификация.

Цилиндрические и конические зубчатые передачи. Силы, возникающие в зацеплении передач.

Расчет геометрических размеров зубчатых колес.

Порядок расчета основного параметра цилиндрической передачи.

Порядок расчета главного параметра конической передачи.

Рекомендуемая литература: [3, стр. 85 – 89].

Этапы изучения темы: при самостоятельном изучении материала темы следует запомнить:

~ схематичное изображение цилиндрической и конической передач;

~ геометрические параметры зубчатых передач;

~ силы, действующие в передачах, определение их направления и аналитические зависимости;

~ порядок проектного расчета зубчатых передач;

~ методы изготовления зубчатых колес.

Вопросы и задания для закрепления изученного материала:

1. Перечислите признаки классификации зубчатых передач.
2. Назовите геометрические параметры зубчатых передач (цилиндрической и конической).
3. Сформулируйте последовательность действий при проектном расчете цилиндрической передачи.
4. Сформулируйте последовательность действий при проектном расчете конической передачи.
5. Назовите методы изготовления зубчатых колес.

5. Лекционное занятие № 5. Тема: «**Проверочные расчеты зубчатых передач**».

План занятия:

Проверочные расчеты на контактную прочность цилиндрических и конических зубчатых передач.

Проверочные расчеты на изгибную прочность цилиндрических и конических зубчатых передач.

Рекомендуемая литература: [3, стр. 23, 29].

Этапы изучения темы: студенту при самостоятельном изучении материала темы следует запомнить:

- ~ критерии работоспособности цилиндрической передачи;
- ~ критерии работоспособности конической передачи;
- ~ основы подбора материалов для зубчатых передач;
- ~ порядок проверочного расчета зубчатых передач.

Вопросы и задания для закрепления изученного материала:

1. Назовите критерии работоспособности цилиндрической зубчатой передачи.
2. Сформулируйте критерии работоспособности конической зубчатой передачи.
3. Расскажите о порядке проверочного расчета цилиндрической зубчатой передачи.
4. Сообщите о порядке проверочного расчета конической зубчатой передачи.
5. Каким образом подбирают материал для деталей передач?

6. Лекционное занятие № 6. Тема: «**Червячная передача**».

План занятия:

Классификация червячных передач.

Расчет геометрических размеров архимедова червяка.

Кинематический расчет передачи. Проверочные расчеты.

Проверка червячной передачи на контактную прочность.

Проверка изгибной прочности.

Тепловой расчет передачи.

Рекомендуемая литература: [5, стр. 93 – 103].

Этапы изучения темы: обучающемуся при самостоятельном изучении темы необходимо запомнить:

- ~ классификацию червячных передач;
- ~ геометрические параметры червячной передачи;
- ~ методы изготовления основных деталей этой передачи;
- ~ основы расчетов на прочность и жесткость.

Вопросы и задания для закрепления изученного материала:

1. Назовите признаки классификации червячных передач.
2. Перечислите геометрические параметры червяка и червячного колеса.
3. Сформулируйте последовательность действий при проектном расчете червячной передачи.
4. Запишите последовательность действий при проверочном расчете червячной передачи.
5. Сформулируйте последовательность действий при расчете червяка на жесткость.
6. Назовите методы изготовления червяка и червячного колеса.

7. Лекционное занятие № 7. Тема: «**Валы и оси**».

План занятия:

Валы, конструкция, материал.

Приближенный расчет валов. Конструирование валов.

Уточненный расчет на прочность.

Рекомендуемая литература: [3, стр. 119 – 123].

Этапы изучения темы: по рассматриваемой теме студенту следует запомнить:

- ~ классификацию валов;
- ~ основы расчета геометрических параметров вала;
- ~ этапы конструирования вала;
- ~ порядок расчета вала на прочность.

Вопросы и задания для закрепления изученного материала:

1. Чем отличается вал от оси?
2. Перечислите признаки классификации валов.
4. Запишите последовательность определения геометрических параметров вала.
5. Сформулируйте этапы расчета вала на прочность.

8. Лекционное занятие № 8. Тема: «Подшипники. Соединения деталей машин».

План занятия:

Классификация подшипников по виду трения.

Подшипники скольжения.

Подшипники качения. Маркировка.

Общие сведения. Крепежные детали и виды соединений.

Рекомендуемая литература: [3, стр. 131 – 146; 4, стр. 77 – 85]

Этапы изучения темы: по рассматриваемой теме следует запомнить:

- ~ классификацию подшипников по виду трения;
- ~ схематичное изображение подшипника скольжения и подшипника качения;
- ~ маркировку подшипников качения;
- ~ состав соединений деталей;
- ~ основные геометрические параметры соединений деталей машин;
- ~ основы выбора шпонок и шлицев.

Вопросы и задания для закрепления изученного материала:

1. Назовите основы классификации подшипников.
2. Зарисуйте схематично подшипник скольжения и подшипник качения.
3. Расскажите о маркировке подшипников качения.
4. Назовите, сколько деталей входит в состав заклепочных и сварных соединений?
5. Сколько деталей в составе резьбовых соединений?
6. Перечислите количество деталей в составе шпоночных и шлицевых соединений.
7. Назовите геометрические параметры шпонок и шлицев.
8. Как выполнить подбор шпонок и шлицев в конструкцию?

1.3 Рекомендации по самостоятельной работе студентов при подготовке к лекционным занятиям

В осеннем и весеннем семестрах студентам рекомендовано после каждого лекционного занятия ответить на вопросы для закрепления изученного материала письменно в тетради для записи лекций. Фиксирование непонятных моментов, возникших при изучении лекционного материала, формулирование вопросов к преподавателю позволяет более осознанно подходить к изучению дисциплины, способствует запоминанию терминов.

Студенты заочной формы обучения изучают лекционный материал самостоятельно по рекомендуемой литературе, а также по предложенным материалам в ЭИОС. В этом случае студентам следует вести краткий конспект

по ключевым терминам темы, а также по вопросам для закрепления изученного материала.

Темы занятий осеннего семестра, посвященные кинематике твердого тела, динамике механической системы, а также цилиндрическим и зубчатым передачам, изучаются студентами в форме контактной работы с преподавателем.

Для студентов заочной формы обучения тема занятия весеннего семестра – проверочные расчеты передач – также рассматриваются преподавателем на очном лекционном занятии.

2 ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

2.1 Тематический план практических занятий

Сформирован тематический план практических занятий в осеннем семестре. Такие занятия проводятся в специализированной аудитории 301а, которая оснащена необходимыми макетами механизмов. В таблице 3 приведен тематический план практических занятий по дисциплине «Техническая механика».

Таблица 3 – План практических занятий в осеннем семестре

<i>Номер занятия</i>	<i>Тема практического занятия</i>
1	Кинематика точки.
2	Кинематика твердого тела. Поступательное и вращательное движения.
3	Кинематика твердого тела. Кинематика плоскопараллельного движения.
4	Кинематика твердого тела. Кинематика плоскопараллельного движения (продолжение).
5	Общие теоремы динамики. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы. Кинетическая энергия.
6	Общие теоремы динамики. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы. Работа силы. Работа момента силы.
7	Статика твердого тела. Условия равновесия.
8	Статика твердого тела. Условия равновесия составной конструкции (плоская система сил).

Сформирован тематический план практических занятий в весеннем семестре. В таблице 4 приведен тематический план практических занятий по дисциплине «Техническая механика» в весеннем семестре.

Таблица 4 – План практических занятий весеннего семестра

<i>Номер занятия</i>	<i>Тема практического занятия</i>
1	Структурный анализ рычажных механизмов.
2	Кинематический и силовой расчеты привода.
3	Проектирование цилиндрических передач.
4	Проектирование цилиндрических передач (продолжение).
5	Проектирование конических передач.
6	Проектирование конических передач (продолжение).
7	Проектирование червячных передач.
8	Проектирование червячных передач (продолжение).

2.2 Рекомендации по подготовке и выполнению практических заданий

Приведем рекомендации применительно к практическим занятиям осеннего семестра. В обозначенном семестре по учебному плану для очной формы обучения предусмотрены 8 (восемь) практических занятий.

1. Практическое занятие № 1 на тему: «**Кинематика точки**».

Цель занятия: изучить способы задания движения точки, сформировать у студентов навык в определении траектории, скорости и ускорения точки.

Задание: определить кинематические характеристики движения материальной точки по заданному закону движения.

Ключевые термины занятия: способы задания движения точки: векторный, координатный и естественный. Траектория точки. Уравнение траектории точки. Скорость точки. Ускорение точки.

Задания практического занятия № 1 относятся к теме кинематика точки и решаются с помощью формул, по которым определяют скорость и ускорение точки при координатном способе задания ее движения, а также формул для определения касательного и нормального ускорения точки.

Контрольные вопросы для защиты заданий практического занятия:

1. Как определяются скорость и ускорение точки при векторном способе задания закона ее движения?

2. Как определяются скорость и ускорение точки при координатном способе задания закона ее движения?

3. Как определяются скорость и ускорение точки при естественном способе задания закона ее движения?

2. Практическое занятие № 2 на тему: «**Кинематика твердого тела. Поступательное и вращательное движения**».

Цель занятия: изучить математический аппарат и теоремы, используемые при поступательном движении твердого тела; уравнение (закон) вращательного движения тела; сформировать у студентов умения по использованию предложенного математического аппарата.

Задание: по заданному закону движения ведущего звена определить кинематические характеристики движения остальных тел механизма и отдельных указанных точек этих тел.

Ключевые термины занятия: твердое тело, поступательное движение твердого тела, вращательное движение твердого тела, признаки поступательного и вращательного движения твердого тела.

Контрольные вопросы для защиты заданий практического занятия:

1. Как движутся точки тела при поступательном движении?
2. Назовите основные характеристики вращающегося тела.
3. Как определяется линейная скорость точки при вращательном движении?
4. Как найти ускорение точки тела при вращательном движении?
5. Назовите признаки поступательного и вращательного движения твердого тела.

3. Практическое занятие № 3 на тему: «**Кинематика твердого тела. Плоскопараллельное движение**».

Цель занятия: сформировать у студентов навык в определении скорости любой точки фигуры как геометрической суммы скорости полюса и скорости этой точки при вращении фигуры вокруг полюса.

Задание: по заданному закону движения ведущего звена определить скорости точек с помощью мгновенного центра скоростей при использовании частных случаев его нахождения.

Ключевые термины занятия: плоскопараллельное движение твердого тела; уравнение движения плоской фигуры; разложение движения плоской фигуры; теорема о проекциях скоростей двух точек фигуры; мгновенный центр скоростей.

Контрольные вопросы для защиты заданий практического занятия:

1. Назовите признаки плоскопараллельного движения твердого тела.
2. Как определяется скорость точки при плоскопараллельном движении твердого тела?

3. Назовите способы определения мгновенного центра скоростей.

4. Практическое занятие № 4 на тему: «**Кинематика твердого тела. Плоскопараллельное движение (продолжение)**».

Цель занятия: сформировать у студентов навык в определении скорости точки фигуры с помощью понятия о мгновенном центре скоростей на основе общего и частного случаев определения этого центра.

Задание: по заданному закону движения ведущего звена определить скорости точек с помощью мгновенного центра скоростей с использованием общего и частного случаев его определения.

Задания практического занятия № 4 связаны с исследованием плоскопараллельного движения твердого тела. При решении таких задач для определения скоростей точек механизма и угловых скоростей его звеньев следует воспользоваться теоремой о проекциях скоростей двух точек тела и понятием о мгновенном центре скоростей, применяя эту теорему (или это понятие) к каждому звену механизма в отдельности.

Ключевые термины занятия: плоскопараллельное движение твердого тела; уравнение движения плоской фигуры; разложение движения плоской фигуры; теорема о проекциях скоростей двух точек фигуры; мгновенный центр скоростей.

Контрольные вопросы для защиты заданий практического занятия:

1. Как определяется мгновенный центр скоростей в общем случае?
2. Что называется мгновенным центром скоростей?
3. Назовите частные случаи определения мгновенного центра скоростей.
4. Скорости точек М и N плоской фигуры векторно равны друг другу. Чему равна угловая скорость плоской фигуры в данный момент времени?

5. Практическое занятие № 5 на тему: «**Общие теоремы динамики. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы. Кинетическая энергия**».

Цель занятия: привить студентам умения по практическому использованию теоремы об изменении кинетической энергии для механической системы.

Задание: определить кинетическую энергию рассматриваемой механической системы в начальном и конечном ее положении и изменение этой энергии на данном перемещении механической системы.

Ключевые термины занятия: кинетическая энергия механической системы, кинетическая энергия твердого тела при поступательном движении, кинетическая энергия твердого тела при вращательном движении, кинетическая

энергия твердого тела при плоскопараллельном движении, теорема об изменении кинетической энергии механической системы.

Контрольные вопросы для защиты заданий практического занятия:

1. Напишите формулу, выражающую теорему об изменении кинетической энергии.

2. В каком случае кинетическая энергия тела равна нулю?

3. Записать выражение кинетической энергии при поступательном, вращательном и плоскопараллельном движении твердого тела.

4. Как определяются осевые моменты инерции тел простой формы?

5. Вычисляя кинетическую энергию тела при плоскопараллельном движении, линейную скорость какой его точки необходимо знать?

6. Практическое занятие № 6 на тему: «**Общие теоремы динамики. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы. Работа силы. Работа момента силы (продолжение)**».

Цель занятия: сформировать у студентов навык в определении работы силы и работы момента силы, применении теоремы об изменении кинетической энергии механической системы.

Задание: определить суммарную работу всех сил, действующих на рассматриваемую механическую систему (продолжение задач предыдущего занятия) на данном перемещении. С учетом данных предыдущего занятия, составить уравнение, выражающее теорему об изменении кинетической энергии, и решить его относительно неизвестной величины.

Ключевые термины занятия: элементарная работа силы, работа силы на конечном перемещении точки ее приложения, работа силы тяжести, силы упругости, силы тяготения, мощность, равенство нулю суммы работ внутренних сил в твердом теле, работа и мощность сил, приложенных к твердому телу.

Контрольные вопросы для защиты заданий практического занятия:

1. Как определяется работа силы?

2. В каких случаях сила не совершает работы?

3. Как определяется работа момента силы?

4. Как учитывается знак работы силы и момента силы?

7. Практическое занятие № 7 на тему: «**Статика твердого тела. Условия равновесия**».

Цель занятия: сформировать у студентов умения составлять уравнения равновесия и определять реакции связей в конструкциях.

Задание: определить реакции связей твердого тела по уравнениям равновесия.

Ключевые термины занятия: связь, реакция связи, момент силы относительно полюса, момент пары сил, условия равновесия системы сил, приложенных к твердому телу, теорема Вариньона о моменте равнодействующей.

Контрольные вопросы для защиты заданий практического занятия:

1. Назовите основные виды связей и их реакции.
2. Как определяется момент силы относительно точки (оси)?
3. Что такое момент пары сил?
4. В чем заключается теорема Вариньона о моменте равнодействующей?

8. Практическое занятие № 8 на тему: «Статика твердого тела. Условия равновесия составной конструкции (плоская система сил)».

Цель занятия: сформировать у студентов навык в определении реакций связей составной конструкции.

Задание: для заданной составной конструкции (система 2-х тел), нагруженной плоской произвольной системой сил, найти реакции связей. Размеры конструкции известны.

Ключевые термины занятия: условия равновесия систем сходящихся и параллельных сил, условия равновесия плоской системы сил, равновесие системы тел.

Контрольные вопросы для защиты заданий практического занятия:

1. Сформулировать основную форму условий равновесия плоской системы сил.
2. Назовите количество уравнений равновесия составной конструкции (система 2-х тел), нагруженной плоской системой сил.
3. Чему равен момент равнодействующей системы сил, приложенных к телу относительно точки?
4. Как учитывается распределенная нагрузка, действующая на твердое тело?

Сформулируем рекомендации применительно к практическим занятиям весеннего семестра. По учебному плану весеннего семестра предусмотрены 8 (восемь) практических занятий.

1. Практическое занятие № 1 (9) на тему: «Структурный анализ рычажных механизмов».

Цель занятия: сформировать у студентов навык структурного анализа рычажных механизмов.

Задание: определить степень подвижности механизма, выполнить его структурный анализ.

Ключевые термины занятия: механизм, кинематическая цепь, звено, кинематическая пара, степень подвижности механизма.

Контрольные вопросы для защиты заданий практического занятия:

1. Как изображаются поступательные и вращательные пары плоского механизма?
2. Запишите формулу для определения степени подвижности рычажного механизма.
3. Изобразите схему кривошипно-ползунного механизма.
4. Сколько звеньев содержится в коромысловом механизме?

2. Практическое занятие № 2 (10) на тему: «**Кинематический и силовой расчеты привода**».

Цель занятия: сформировать у студентов навык подбора электродвигателя для привода, закрепить умения определять кинематические и силовые параметры валов привода.

Задание: подобрать электродвигатель для привода. Выполнить кинематический и силовой расчеты привода.

Ключевые термины занятия: быстроходный вал, промежуточный вал, тихоходный вал, мощность вала, вращающий момент на валу, угловая скорость и частота вращения вала.

Контрольные вопросы для защиты заданий практического занятия:

1. Как определяется мощность на рабочем валу?
2. Какие потери мощности происходят при передаче движения от вала электродвигателя до рабочего? Как они учитываются при проектировании?
3. Каким отношением связаны угловая скорость и число оборотов?
4. Запишите формулу для расчета вращающего момента.

3. Практическое занятие № 3 (11) на тему: «**Проектирование цилиндрических передач**».

Цель занятия: сформировать у студентов умение подбирать материал для шестерни и колеса цилиндрической передачи, навык расчета допускаемых контактных и изгибных напряжений.

Задание: выбрать материал и рассчитать допускаемые напряжения для цилиндрических зубчатых передач.

Ключевые термины занятия: твердость шестерни, твердость колеса, допускаемое контактное напряжение, допускаемое изгибное напряжение.

Контрольные вопросы для защиты заданий практического занятия:

1. Какая характеристика материала позволяет разделить зубчатые колеса на две группы?
2. Где применяются колеса с твердостью ≤ 350 НВ?

3. Для колес какой группы твердость колеса и шестерни принимается различной?

4. Какая термообработка применяется для сталей зубчатых колес в малонагруженных передачах?

4. Практическое занятие № 4 (12) на тему: «**Проектирование цилиндрических передач (продолжение)**».

Цель занятия: сформировать у студентов умение выполнять расчет геометрических параметров цилиндрической зубчатой передачи.

Задание: определить параметры закрытой цилиндрической зубчатой передачи.

Ключевые термины занятия: межосевое расстояние цилиндрической передачи, модуль, число зубьев шестерни и колеса, делительные диаметры, диаметры по вершинам зубьев, диаметры по впадинам зубьев, шаг, проектный расчет передачи, проверочный расчет передачи.

Контрольные вопросы для защиты заданий практического занятия:

1. Какие параметры закрытой цилиндрической передачи определяют при проектном расчете?

2. В чем заключается проверочный расчет закрытой цилиндрической передачи?

3. Какие параметры цилиндрической передачи стандартизированы?

4. Какие возникают силы в зацеплении цилиндрической передачи?

5. Практическое занятие № 5 (13) на тему: «**Проектирование конических передач**».

Цель занятия: сформировать у студентов умение подбирать материал для шестерни и колеса конической передачи, навык расчета допускаемых контактных и изгибных напряжений.

Задание: выбор материала и расчет допускаемых напряжений для конических зубчатых передач.

Ключевые термины занятия: твердость шестерни, твердость колеса, допускаемое контактное напряжение, допускаемое изгибное напряжение.

Контрольные вопросы для защиты заданий практического занятия:

1. Какая термообработка применяется для зубчатых колес с твердостью ≥ 350 НВ?

2. Назовите единицы измерения твердости материала зубчатых колес.

3. В каких передачах применяются колеса с твердостью ≥ 350 НВ?

4. Как различаются твердость колеса и шестерни в малонагруженных передачах?

6. Практическое занятие № 6 (14) на тему: «**Проектирование конических передач** (продолжение)».

Цель занятия: сформировать у студентов умение выполнять расчет геометрических параметров конической зубчатой передачи.

Задание: определить параметры закрытой конической передачи.

Ключевые термины занятия: делительный диаметр на внешнем конусе колеса, модуль, число зубьев шестерни и колеса, делительные диаметры, диаметры по вершинам зубьев, диаметры по впадинам зубьев, шаг, проектный расчет передачи, проверочный расчет передачи.

Контрольные вопросы для защиты заданий практического занятия:

1. Какие параметры закрытой конической передачи определяют при проектном расчете?

2. В чем заключается проверочный расчет закрытой конической передачи?

3. Какие параметры конической передачи стандартизированы?

4. Какие возникают силы в зацеплении конической передачи?

7. Практическое занятие № 7 (15) на тему: «**Проектирование червячных передач**».

Цель занятия: сформировать у студентов умение подбирать материал для червяка и червячного колеса червячной передачи, навык расчета допускаемых контактных и изгибных напряжений.

Задание: выбрать материал и рассчитать допускаемые напряжения для червячной передачи.

Ключевые термины занятия: твердость червяка, твердость червячного колеса, допускаемое контактное напряжение, допускаемое изгибное напряжение.

Контрольные вопросы для защиты заданий практического занятия:

1. Какие материалы используют при изготовлении червячных колес?

2. Что определяет выбор марки материала червячного колеса?

3. Какие материалы применяют при изготовлении червяков в малонагруженных передачах и при небольшой длительности работы?

4. Назовите способы отливки червячных колес?

8. Практическое занятие № 8 (16) на тему: «**Проектирование червячных передач** (продолжение)».

Цель занятия: сформировать у студентов умение выполнять расчет геометрических параметров червячной передачи.

Задание: определить параметры закрытой червячной передачи.

Ключевые термины занятия: межосевое расстояние червячной передачи, модуль, число заходов червяка и число зубьев червячного колеса, делительные диаметры, диаметры по вершинам витков (зубьев), диаметры по впадинам витков (зубьев), шаг, проектный расчет передачи, проверочный расчет передачи.

Контрольные вопросы для защиты заданий практического занятия:

1. Какие параметры закрытой червячной передачи определяют при проектном расчете?
2. В чем заключается проверочный расчет закрытой червячной передачи?
3. Какие параметры червячной передачи стандартизированы?
4. Перечислите силы, возникающие в зацеплении червячной передачи.

2.3 Рекомендации при подготовке к защите выполненного практикума

Самостоятельная работа студентов при подготовке к практическим занятиям заключается в следующем: проработка изложенного преподавателем лекционного материала, примеров решения задач, рассмотренных на лекции; грамотное формирование необходимых схем, составление уравнений и их решение; подготовка к защите выполненного практического задания по контрольным вопросам.

Для студентов очной формы обучения практические занятия представляют собой форму контактной работы с преподавателем и являются компонентом образовательной программы, обязательным для посещения их студентами.

Для студентов заочной формы обучения практические занятия осеннего и весеннего семестров проходят в ауд. 301,а главного учебного корпуса по следующим темам:

- ~ «Кинематика точки»;
- ~ «Кинематика твердого тела. Поступательное и вращательное движения»;
- ~ «Кинематический и силовой расчеты привода»;
- ~ «Проектирование конических передач»;
- ~ «Проектирование червячных передач».

Ознакомление с другими практическими занятиями выполняется по материалам соответствующего учебно-методического пособия, а также по текстовым презентациям, размещенным в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС).

3 ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

3.1 Тематический план лабораторных занятий

Сформирован тематический план лабораторных занятий в весеннем семестре. Такие занятия проводятся в специализированной аудитории 308д, которая оснащена необходимыми макетами механизмов. В таблице 5 приведен тематический план лабораторных занятий по дисциплине «Техническая механика».

Таблица 5 – План лабораторных занятий в весеннем семестре

<i>Номер занятия</i>	<i>Тема лабораторного занятия</i>
1	Ознакомление с рычажными механизмами.
2	Нарезание зубчатых колес методом обката.
3	Редукторы. Разборка, сборка и регулировка цилиндрического редуктора.
4	Редукторы. Разборка, сборка и регулировка конического редуктора.
5	Сборка и разборка червячного редуктора.
6	Экспериментальные испытания подшипников качения.
7	Экспериментальные испытания подшипников скольжения.

3.2 Рекомендации студентов по выполнению лабораторных работ

Лабораторная работа № 1. **Ознакомление с рычажными механизмами.**

Цель работы: ознакомиться с особенностями конструкции рычажных механизмов, получить навык структурного анализа механизмов.

Задание: составить кинематическую схему рычажного механизма.

Контрольные вопросы:

1. Что такое механизм, звено, кинематическая пара, стойка?
2. Что такое степень подвижности механизма?
3. Что такое кинематическая схема?
4. Как на схеме изображаются звенья?
5. Как на схеме нумеруются звенья и обозначаются кинематические пары?

Лабораторная работа № 2. **Нарезание зубчатых колес методом обката.**

Цель работы: ознакомиться с построением эвольвентных профилей зубьев методом обката и со способом устранения подрезания зубьев путем

смещения инструментальной рейки, получить навык в построении профиля зуба.

Задание: с помощью лабораторного прибора нарезать нулевое колесо и колесо со смещением.

Контрольные вопросы:

1. В чем преимущество метода обката перед другими способами нарезания зубчатых колес?
2. Радиус какой окружности колеса определяет профиль эвольвентных зубьев?
3. По какой окружности модуль нарезаемого зубчатого колеса равен модулю инструментальной рейки?
4. С какой целью производится сдвиг инструментальной рейки?
5. Как определить величину абсолютного сдвига рейки?
6. Какие параметры зубчатого колеса изменяются при смещении инструментальной рейки?

Лабораторная работа № 3. Редукторы. Разборка, сборка и регулировка цилиндрического редуктора.

Цель работы: ознакомиться с особенностями конструкции зубчатых цилиндрических редукторов, получить навык расчета параметров цилиндрических передач.

Задание: понять принцип работы редуктора, составить его схему и определить геометрические параметры, а также КПД редуктора.

Контрольные вопросы:

1. Для чего служит редуктор?
2. Как изменяются в редукторе частота вращения, мощность и момент?
3. Преимущества и недостатки косозубой передачи.
4. Перечислите геометрические параметры косозубого цилиндрического колеса.
5. Как измеряются окружной и нормальный шаг в цилиндрической косозубой передаче?
6. Как определяется КПД редуктора?

Лабораторная работа № 4. Редукторы. Разборка, сборка и регулировка конического редуктора.

Цель работы: ознакомиться с особенностями конструкции зубчатых коническо-цилиндрических редукторов, получить навык расчета параметров конических передач.

Задание: понять принцип работы редуктора, составить его схему и определить геометрические параметры, а также КПД редуктора.

Контрольные вопросы:

1. Для чего служит редуктор?
2. Как изменяются в редукторе частота вращения, мощность и момент?
3. Преимущества и недостатки конической передачи.
4. Какие преимущества имеет коническая передача с круговыми зубьями?
5. Почему модуль в конической передаче имеет разную величину по длине зуба?
6. Геометрические параметры конического колеса.
7. Как определяется КПД редуктора?

Лабораторная работа № 5. Сборка и разборка червячного редуктора.

Цель работы: ознакомиться с особенностями конструкции червячных редукторов типа РЧУ-80, получить навык расчета параметров червячных передач.

Задание: понять принцип работы редуктора, составить его кинематическую схему и определить геометрические параметры, а также КПД редуктора.

Контрольные вопросы:

1. Для чего служит редуктор?
2. Как изменяются в редукторе частота вращения, мощность и момент?
3. Чем обусловлены недостатки червячного редуктора?
4. Из каких материалов изготавливается зубчатый венец червячного колеса? Почему?
5. Как определяются основные геометрические параметры червяка?
6. Что такое число заходов червяка?
7. Как определяется передаточное отношение червячного редуктора?
8. Что такое модуль? Какова его размерность? Как определяется?
9. Почему зубья червячного колеса имеют дугообразную форму?
10. Какие материалы применяют в червячной передаче?
11. Что такое коэффициент диаметра червяка?
12. Как определяется КПД редуктора?

Лабораторная работа № 6. Экспериментальные испытания подшипников качения.

Цель работы: исследовать величину потерь в подшипнике качения, получить навык обработки экспериментальных данных.

Задание: определить момент трения в подшипнике качения и приведенный коэффициент трения.

Контрольные вопросы:

1. Конструкция подшипника качения.

2. Перечислите достоинства и недостатки подшипников качения.
3. Виды смазочных материалов, применяемых для подшипников качения.
4. Классификация подшипников качения.
5. Перечислите материалы для изготовления деталей подшипников качения.

Лабораторная работа № 7. Экспериментальные испытания подшипников скольжения.

Цель работы: исследовать режимы трения и определить параметры, характеризующие потери на трение при работе подшипников скольжения, получить навык обработки экспериментальных данных.

Задание: изучить влияние условий работы подшипников скольжения на режим трения. Определить приведенный коэффициент трения в подшипнике скольжения.

Контрольные вопросы:

1. Схематично зарисовать подшипник скольжения.
2. Перечислите достоинства и недостатки подшипников скольжения.
3. Назовите область применения подшипников скольжения.
4. Какие режимы трения возникают при работе подшипника скольжения?
5. Какой режим трения предпочтителен при работе подшипника скольжения?
6. Материалы, применяемые для изготовления подшипников скольжения.

3.3 Рекомендации при подготовке к защите лабораторных работ

Самостоятельная работа студентов заключается в следующем:

– подготовка бланка отчета, выполняемая до лабораторного занятия; формирование необходимых схем объектов; измерения исходных параметров и расчет производят непосредственно на лабораторном занятии; подготовка к защите выполненной лабораторной работы по контрольным вопросам.

Лабораторные занятия представляют собой форму контактной работы с преподавателем и являются компонентом образовательной программы, обязательным для посещения их студентами. При защите лабораторной работы студенту предлагается беседа в рамках контрольных вопросов к ней.

Студенты заочной формы обучения выполняют лабораторные работы в аудитории 308д главного учебного корпуса с применением действующего оборудования по следующим темам:

- ~ «Редукторы. Разборка, сборка и регулировка цилиндрического и конического редуктора»;
- ~ «Сборка и разборка червячного редуктора».

Ознакомление с другими лабораторными работами выполняется по материалам соответствующего учебно-методического пособия, а также по текстовым презентациям, размещенным в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Настоящее учебно-методическое пособие по изучению дисциплины «Техническая механика» предназначено для студентов бакалавриата по направлению подготовки 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания. Пособие содержит три раздела и приложение. В первый раздел включена информация о лекционных занятиях. Второй раздел пособия посвящен практикуму по дисциплине. В третьем разделе даны рекомендации по подготовке к лабораторным занятиям. В приложении к пособию приведены критерии и нормы промежуточной аттестации.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Попов М. В. Теоретическая механика. Краткий курс: учебник для вузов. – М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит. – 1986. – 336 с.
2. Техническая механика / под ред. Д. В. Чернилевского: в 4 томах. Кн. 3. Основы теории механизмов и машин. – Москва: Машиностроение. – 2012. – 104 с.
3. Техническая механика / под ред. Д. В. Чернилевского: в 4 томах. Кн. 4. Детали машин и основы проектирования. – Москва: Машиностроение. – 2012. – 160 с.
4. Дунаев П. Ф. Конструирование узлов и деталей машин: учебное пособие для технических специальностей вузов / П. Ф. Дунаев, О. П. Леликов. – М.: Высшая школа, 2001. – 447 с.
5. Иванов М. Н. Детали машин: учебник для машиностроительных специальностей вузов / М. Н. Иванов, В. А. Финогенов. – М.: Высшая школа, 2003. – 408 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Критерии и нормы оценивания промежуточной аттестации

Система оценок	2	3	4	5
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
Критерий	«не зачтено»	«зачтено»		
1. Системность и полнота знаний в отношении изучаемых объектов	Обладает частичными и разрозненными знаниями, которые не может научно корректно связывать между собой (только некоторые из которых может связывать между собой)	Обладает минимальным набором знаний, необходимым для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает набором знаний, достаточным для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает полной полнотой знаний и системным взглядом на изучаемый объект
2. Работа с информацией	Не в состоянии находить необходимую информацию, либо в состоянии находить отдельные фрагменты информации в рамках поставленной задачи	Может найти необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, интерпретировать и систематизировать необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, систематизировать необходимую информацию, а также выявить новые, дополнительные источники информации в рамках поставленной задачи
3. Научное осмысление изучаемого явления, процесса, объекта	Не может делать научно корректных выводов из имеющихся у него сведений, в состоянии проанализировать только некоторые из имеющихся у него сведений	В состоянии осуществлять научно корректный анализ предоставленной информации	В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные данные	В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые, релевантные поставленной задаче, данные, предлагает новые ракурсы поставленной задачи
4. Освоение стандартных алгоритмов решения профессиональных задач	В состоянии решать только фрагменты поставленной задачи в соответствии с заданным алгоритмом, не освоил предложенный алгоритм	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом, понимает основы предложенного алгоритма	Не только владеет алгоритмом и понимает его основы, но и предлагает новые решения в рамках поставленной задачи

Локальный электронный методический материал

Наталья Александровна Середа

ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА

Редактор И. Голубева

Уч.-изд. л. 2,4. Печ. л. 2,1.

Издательство федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Калининградский государственный технический университет».
236022, Калининград, Советский проспект, 1