

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
Учебно-методическое объединение по химико-технологическому образованию

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель Министра
образования Республики Беларусь

_____ В. А. Богуш

_____ 201__

Регистрационный № ТД-_____ / тип.

ПРИКЛАДНАЯ МЕХАНИКА

**Типовая учебная программа по учебной дисциплине
для специальности**

1–48 01 02 «Химическая технология органических веществ, материалов и изделий»

СОГЛАСОВАНО

Председатель Учебно-методического
объединения по химико-
технологическому образованию

_____ И. М. Жарский

_____ 201__

СОГЛАСОВАНО

Начальник Управления высшего
образования Министерства образования
Республики Беларусь

_____ С. И. Романюк

_____ 201__

СОГЛАСОВАНО

Проректор по научно-методической
работе Государственного учреждения
образования «Республиканский
институт высшей школы»

_____ И. В. Титович

_____ 201__

Эксперт-нормоконтролер

_____ 201__

МИНСК 201__

СОСТАВИТЕЛИ:

Я. Г. Грода – заведующий кафедрой теоретической механики учреждения образования «Белорусский государственный технологический университет», кандидат физико-математических наук, доцент;

А. В. Ширко – доцент кафедры механики материалов и конструкций учреждения образования «Белорусский государственный технологический университет», кандидат физико-математических наук;

Е. И. Кордикова – доцент кафедры механики материалов и конструкций учреждения образования «Белорусский государственный технологический университет», кандидат технических наук, доцент;

С. Е. Бельский – заведующий кафедрой деталей машин и подъемно-транспортных устройств учреждения образования «Белорусский государственный технологический университет», кандидат технических наук, доцент;

М. Н. Пищов, доцент кафедры деталей машин и подъемно-транспортных устройств учреждения образования «Белорусский государственный технологический университет», кандидат технических наук.

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Кафедра теоретической механики Белорусского национального технического университета (протокол №4 от 23.12.2014г.)

В. Н. Основин – заведующий кафедрой механики материалов и деталей машин Белорусского государственного аграрного технического университета, доцент, кандидат технических наук.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ В КАЧЕСТВЕ ТИПОВОЙ:

Кафедрой теоретической механики учреждения образования «Белорусский государственный технологический университет» (протокол № 1 от 09 сентября 2014 г.);

Кафедрой механики материалов и конструкций учреждения образования «Белорусский государственный технологический университет» (протокол № 1 от 05 сентября 2014 г.);

Кафедрой деталей машин и подъемно-транспортных устройств учреждения образования «Белорусский государственный технологический университет» (протокол № 1 от 02 сентября 2014 г.);

Учебно-методическим советом учреждения образования «Белорусский государственный технологический университет» (протокол № ____ от _____ 201__ г.);

Научно-методическим советом по химическим технологиям Учебно-методического объединения по химико-технологическому образованию (протокол № ____ от _____ 201__ г).

Ответственный за редакцию: Е. И. Кордикова

Ответственный за выпуск: Е. И. Кордикова

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

«Прикладная механика» относится к числу основных общепрофессиональных дисциплин при подготовке инженеров-технологов. Настоящая типовая учебная программа разработана в соответствии с требованиями образовательного стандарта ОСВО 1-48 01 02-2013 и типового учебного плана для специальности 1-48 01 02 «Химическая технология органических веществ, материалов и изделий».

1.1. Место учебной дисциплины в системе подготовки специалиста с высшим образованием по специальности «Химическая технология органических веществ, материалов и изделий»

«Прикладная механика» включает в себя основные положения теоретической механики, теории механизмов и машин, механики материалов, основ взаимозаменяемости, деталей машин, основ конструирования и подъемно-транспортных машин, способствует повышению общей технической культуры будущего специалиста.

Успешное овладение курсом прикладной механики является необходимым условием для изучения и освоения как общепрофессиональных технических, так и специальных дисциплин, изучаемых студентами по специальности «Химическая технология органических веществ, материалов и изделий».

1.2. Цель и задачи учебной дисциплины

Целями изучения учебной дисциплины «Прикладная механика» являются:

– овладение теоретическими основами проектирования и квалифицированной эксплуатации изделий машиностроения и приборостроения с учетом данной отрасли;

– обучение использованию на практике общих принципов и законов классической механики, правильному выбору материалов и форм элементов конструкции и деталей машин, работающих в различных эксплуатационных условиях под действием статических и динамических нагрузок.

Задачи изучения учебной дисциплины «Прикладная механика»:

– сформировать понимание фундаментальных законов механики, которые описывают движение и равновесие твердых тел и возникающие при этом взаимодействия между телами;

– изучить основные закономерности поведения материала под нагрузкой и освоить методику расчета элементов конструкций и деталей машин по основным критериям работоспособности – прочности, жесткости и устойчивости;

– привить навыки расчета и конструирования типовых деталей и сборочных единиц машин и механизмов общего назначения, научить рационально выбирать материал и форму деталей, правильно назначать степень точности и качества обработки поверхности.

1.3. Требования к уровню и объему знаний студентов, необходимых для изучения учебной дисциплины

Для усвоения учебного материала по дисциплине «Прикладная механика» в объеме данной программы необходимо знание физических основ механики, излагаемых в университетском курсе физики, и следующих разделов высшей математики:

- евклидовой геометрии и тригонометрии;
- элементов линейной алгебры и аналитической геометрии;
- основы дифференциального и интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных;
- элементы векторного анализа.

1.4. Требования к освоению учебной дисциплины

Образовательным стандартом специальности предусмотрено, что освоивший курс прикладной механики студент должен

знать:

- законы классической механики и общие принципы механики;
- основные кинематические закономерности движения точки и твердого тела;
- основы теории напряженного и деформированного состояния конструкций и методы его исследования;
- методы расчета элементов конструкции;
- устройство и принципы работы деталей машин общего назначения;
- взаимодействие деталей, критерии их работоспособности, основы расчета и выбор конструкционных материалов и конструктивных форм.

уметь:

- составлять и решать системы линейных алгебраических уравнений для определения реакций связей;
- решать задачи кинематики точки, поступательного, вращательного и плоского движения твердого тела;
- решать простейшие дифференциальные уравнения движения;
- составлять расчетные схемы типовых элементов конструкции;
- выбирать наиболее рациональные варианты передач и приводов технологического оборудования;
- выполнять расчеты деталей машин общего назначения и типовых элементов на прочность, жесткость и устойчивость.

владеть:

- навыками анализа результатов решения задач статики, кинематики и динамики, определения и оценки физико-механических свойств материалов;
- методиками расчета механических передач, валов, соединений;
- навыками составления кинематических схем и проведения расчетов деталей машин на прочность;
- навыками создания рабочей конструкторской документации;
- методами расчета типовых элементов конструкции на жесткость, прочность и устойчивость.

1.5. Требования к компетенциям специалиста

Образовательным стандартом высшего образования предусматривается, что у освоившего курс прикладной механики студента должны быть сформированы следующие компетенции:

Академические компетенции:

АК-1. Уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач.

АК-2. Владеть системным и сравнительным анализом.

АК-4. Уметь работать самостоятельно.

АК-6. Владеть междисциплинарным подходом при решении проблем.

АК-7. Иметь навыки, связанные с использованием технических устройств, управлением информацией и работой с компьютером.

Социально-личностные компетенции:

СЛК-2. Быть способным к социальному взаимодействию.

СЛК-3. Обладать способностью к межличностным коммуникациям.

СЛК-6. Уметь работать в команде.

Профессиональные компетенции:

ПК-18. Организовывать собственный труд и работу других исполнителей в соответствии с поставленными задачами, условиями и сроками их выполнения.

1.6. Общее количество часов и количество аудиторных часов, отводимое на изучение учебной дисциплины

Данная типовая программа разработана в соответствии с образовательным стандартом и типовым учебным планом для специальности 1-48 01 02 «Химическая технология органических веществ, материалов и изделий».

На изучение дисциплины отводится 332 учебных часа, в том числе 194 часа аудиторных занятий, которые по видам занятий распределяются следующим образом: лекции – 106 часов, практические занятия – 53 часа, лабораторные занятия – 35 часов. На самостоятельную работу студентов отводится 138 часов. Расчетно-конструкторский характер дисциплины предусматривает обязательное использование ЭВМ.

По окончании изучения разделов учебной дисциплины рекомендуется сдавать зачет и экзамены, изучение дисциплины рекомендуется завершить выполнением курсового проекта.

2. ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН
для специальности 1-48 01 02 «Химическая технология органических
веществ, материалов и изделий»

№ темы	Наименование раздела, темы	Всего аудиторных часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия
1	2	3	4	5	6
	Раздел 1. Теоретическая механика	72	36	36	0
1.1	Введение. Предмет и задачи механики	1	1	0	0
1.2	Основные понятия статики. Сходящаяся система сил	4	2	2	0
1.3	Произвольная плоская система сил. Равновесие системы тел	10	4	6	0
1.4	Условие равновесия произвольной пространственной системы сил	4	2	2	0
1.5	Равновесие с учетом трения	4	2	2	0
1.6	Кинематика точки	4	2	2	0
1.7	Кинематика простейших движений твердого тела	4	2	2	0
1.8	Кинематика плоского движения	7	3	4	0
1.9	Законы Ньютона. Дифференциальные уравнения движения точки	4	2	2	0
1.10	Колебания материальной точки	4	2	2	0
1.11	Механическая система и ее меры инертности	2	2	0	0
1.12	Теорема об изменении кинетической энергии точки и механической системы	8	4	4	0
1.13	Теорема о движении центра масс	2	1	1	0
1.14	Теорема об изменении количества движения	2	1	1	0
1.15	Теорема моментов. Дифференциальные уравнения вращательного и плоского движений твердого тела	6	2	4	0
1.16	Принцип Даламбера	6	4	2	0
	Раздел 2. Сопротивление материалов	68	34	17	17
2.1	Введение	5	2	1	2
2.2	Растяжение и сжатие	16	6	4	6
2.3	Геометрические характеристики плоских сечений	6	4	2	0
2.4	Изгиб	12	6	4	2
2.5	Сдвиг	6	2	2	2
2.6	Кручение	7	3	2	2
2.7	Теории прочности	3	3	0	0
2.8	Сложное сопротивление	2	2	0	0
2.9	Устойчивость сжатых стержней	7	2	2	3
2.10	Контактные напряжения	1	1	0	0
2.11	Прочность при циклически изменяющихся напряжениях	1	1	0	0
2.12	Динамическое нагружение	2	2	0	0
	Раздел 3. Детали машин	54	36	0	18
3.1	Общие понятия о деталях машин, основные требования к машинам, узлам и деталям. Механические передачи	2	2	0	0
3.2	Зубчатые передачи	6	4	0	2
3.3	Червячные передачи	4	2	0	2
3.4	Цепные передачи	2	2	0	0

1	2	3	4	5	6
3.5	Ременные передачи	2	2	0	0
3.6	Фрикционные передачи и вариаторы	4	2	0	2
3.7	Передача винт-гайка	2	2	0	0
3.8	Валы и оси	4	2	0	2
3.9	Подшипники	6	4	0	2
3.10	Муфты	2	2	0	0
3.11	Соединения и их классификация. Резьбовые, штифтовые, шпоночные и шлицевые соединения	4	2	0	2
3.12	Сварные соединения. Понятие о клеевых и заклепочных соединениях	2	2	0	0
3.13	Классификация, основные требования и пути развития подъемно-транспортных машин. Грузоподъемные машины	6	2	0	4
3.14	Транспортирующие машины	4	2	0	2
3.15	Нормирование геометрических параметров деталей	2	2	0	0
3.16	Обозначение отклонений и шероховатости на чертежах	2	2	0	0
ИТОГО		194	106	53	35

3. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Раздел 1. Теоретическая механика

1.1. Введение. Предмет и задачи механики. Предмет механики. Роль механики в подготовке инженера. Теоретическая механика как составная часть прикладной механики. Предмет и задачи механики, содержание разделов механики. Теоретическая механика как одна из фундаментальных физико-математических наук, ее мировоззренческое значение и место среди других естественных и технических наук. Значение теоретической механики как научной базы большинства областей современной техники

1.2. Основные понятия статики. Сходящаяся система сил. Основные понятия статики: абсолютно твердое тело, сила, эквивалентные и уравновешенные системы сил, равнодействующая, силы внешние и внутренние. Задачи статики. Аксиомы статики. Связи и реакции связей. Равнодействующая сходящихся сил. Геометрические и аналитические условия равновесия сходящихся сил. Теорема о трех силах.

1.3. Произвольная плоская система сил. Равновесие системы тел. Алгебраический момент силы относительно точки. Теорема Вариньона. Распределенная нагрузка и ее равнодействующая. Понятие о паре сил. Алгебраический момент пары сил. Теорема о сумме моментов сил пары относительно центра. Теоремы об эквивалентности пар. Равновесие плоской системы сил. Равновесие системы тел. Статически определимые и статически неопределимые системы.

1.4. Условие равновесия произвольной пространственной системы сил. Вектор-момент силы относительно точки и момент силы относительно оси. Момент пары сил как вектор. Теорема о параллельном переносе силы. Теорема о приведении системы сил к заданному центру. Понятие главного вектора и главного момента системы. Условие равновесия произвольной пространственной системы сил.

1.5. Равновесие с учетом трения. Трение скольжения при покое (сцепление) и при движении. Законы трения скольжения. Реакция шероховатой поверхности. Угол трения. Равновесие тел при наличии трения. Трение качения. Коэффициент трения качения. Момент трения качения.

1.6. Кинематика точки. Предмет кинематики. Пространство и время в классической механике. Относительность механического движения. Понятие системы отсчета. Задачи кинематики. Способы задания движения точки. Траектория точки. Связь между различными способами задания движения. Скорость и ускорение точки. Нормальное и тангенциальное ускорения. Частные случаи движения точки.

1.7. Кинематика простейших движений твердого тела. Простейшие движения твердого тела. Поступательное движение твердого тела. Теорема о траекториях, скоростях и ускорениях точек твердого тела при поступательном движении. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Угол поворота. Закон вращательного движения тела. Угловая скорость и угловое ускорение тела. Скорость и ускорение точки твердого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси.

1.8. Кинематика плоского движения. Плоскопараллельное (плоское) движение твердого тела и движение плоской фигуры в ее плоскости. Уравнения движения плоской фигуры. Разложение движения плоской фигуры на поступательное и вращательное движения полюса. Независимость угловой скорости и углового ускорения плоской фигуры от выбора полюса. Определение скорости любой точки фигуры как геометрической суммы скорости полюса и скорости этой точки при вращении фигуры вокруг полюса. Теорема о проекциях скоростей двух точек фигуры. Мгновенный центр скоростей; определение с его помощью скоростей точек плоской фигуры. Определение ускорения произвольной точки плоской фигуры.

1.9. Законы Ньютона. Дифференциальные уравнения движения точки. Основные понятия и определения: масса, материальная точка, сила; постоянные и переменные силы. Законы классической механики. Инерциальная система отсчета. Задачи динамики. Дифференциальные уравнения движения свободной материальной точки в декартовых прямоугольных координатах и в проекциях на оси естественного трехгранника. Две основные задачи динамики для материальной точки. Движение материальной точки под действием постоянной силы и сил, зависящих от времени, скорости и координаты.

1.10. Колебания материальной точки. Колебания материальной точки. Частота, период, амплитуда и фаза гармонических колебаний. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Явление и условия резонанса.

1.11. Механическая система и ее меры инертности. Механическая система. Внешние и внутренние силы. Свойства внутренних сил. Геометрия масс. Масса системы. Центр масс системы и его координаты. Способы определения положения центра масс. Моменты инерции системы и твердого тела относительно плоскости, оси и полюса. Радиус инерции. Моменты инерции биологических макромолекул. Теорема о моментах инерции относительно параллельных осей. Осевые моменты инерции некоторых тел.

1.12. Теорема об изменении кинетической энергии точки и механической системы. Элементарная работа силы и работа силы на конечном перемещении. Примеры вычисления работы силы тяжести, силы упругости, силы трения и силы, приложенной к вращающемуся телу. Мощность. Кинетическая энергия материальной точки и механической системы. Кинетическая энергия твердого тела при его поступательном, вращательном и плоском движениях. Теорема об изменении кинетической энергии точки и механической системы в дифференциальной и интегральной формах. Понятие о силовом поле. Потенциальное силовое поле и потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии консервативной системы.

1.13. Теорема о движении центра масс. Теорема о движении центра масс системы. Следствия из теоремы о движении центра масс системы. Дифференциальное уравнение поступательного движения твердого тела.

1.14. Теорема об изменении количества движения. Импульс (количество движения) материальной точки и теорема об изменении импульса точки в дифференциальной и интегральной формах. Количество движения механической системы. Теорема об изменении количества движения механической системы в дифференциальной и интегральной формах. Закон сохранения импульса.

1.15. Теорема моментов. Дифференциальные уравнения вращательного и плоского движений твердого тела. Момент импульса (момент количества движения) точки относительно центра и оси. Теорема об изменении момента импульса точки. Закон сохранения момента импульса. Кинетический момент механической системы относительно центра и оси. Кинетический момент вращающегося твердого тела относительно оси вращения. Теорема об изменении кинетического момента системы. Закон сохранения кинетического момента. Дифференциальные уравнения вращательного и плоскопараллельного движений твердого тела.

1.16. Принцип Даламбера. Принцип Даламбера для материальной точки, сила инерции. Принцип Даламбера для механической системы. Главный вектор и главный момент сил инерции. Приведение системы сил инерции твердого тела к центру. Определение динамических реакций подшипников при вращении твердого тела вокруг неподвижной оси. Понятие о статической и динамической балансировках.

Раздел 2. Сопротивление материалов

2.1. Введение. Задачи раздела в курсе «Прикладная механика», его роль в технике, связь с другими дисциплинами, реальный объект и его расчетная схема. Внешние и внутренние силовые факторы и их определение.

2.2. Растяжение и сжатие. Построение эпюр внутренних силовых факторов. Понятие о напряжениях. Деформации. Осевое растяжение и сжатие. Коэффициент Пуассона. Закон Гука. Расчет на прочность и жесткость при растяжении (сжатии). Экспериментальные исследования механических свойств конструкционных материалов. Напряжения на наклонных сечениях. Опасное напряжение, допускаемое напряжение. Расчет статически неопределимых стержневых систем при растяжении (сжатии). Метод сравнения деформаций.

2.3. Геометрические характеристики плоских сечений. Определение положения центра тяжести сечения. Моменты инерции простых фигур. Зависимость между моментами инерции для параллельных осей. Радиусы инерции. Определение положения главных осей, осевых и главных моментов инерции.

2.4. Изгиб. Понятие о видах изгиба. Определение нормальных напряжений при изгибе. Условия прочности при плоском изгибе. Рациональные формы поперечных сечений стержней при изгибе. Дифференциальное уравнение оси изогнутого стержня. Определение деформаций при изгибе.

2.5. Сдвиг. Деформации и напряжения при сдвиге. Закон Гука. Расчет на прочность при сдвиге и смятии. Связь между тремя упругими постоянными для изотропного тела.

2.6. Кручение. Напряжение и деформации при кручении. Кручение стержней круглого поперечного сечения, определение напряжений и углов закручивания. Условия прочности и жесткости при кручении.

2.7. Теории прочности. Сложное деформированное состояние. Теории прочности. Расчеты на прочность при совместном действии изгиба и кручения.

2.8. Сложное сопротивление. Внецентренное растяжение (сжатие). Условия прочности. Косой изгиб. Определение напряжений, условие прочности.

2.9. Устойчивость сжатых стержней. Формула Эйлера и особенности ее применения. Практические методы расчета на устойчивость. Формула Ясинского.

2.10. Контактные напряжения. Понятие о местных и контактных напряжениях. Концентрация напряжений. Виды концентраторов. Пути снижения концентрации напряжений. Формула Герца для случая сжатых тел с начальным касанием по линии и точке.

2.11. Прочность при циклически изменяющихся напряжениях. Прочность при переменных напряжениях. Характеристики циклов. Диаграмма усталостной прочности. Предел выносливости. Факторы, влияющие на усталостную прочность. Расчет на прочность при переменных напряжениях. Коэффициент запаса прочности.

2.12. Динамическое нагружение. Расчет на прочность при динамических нагрузках. Учет сил инерции. Удар. Динамический коэффициент при продольном и поперечном ударе.

Раздел 3. Детали машин

3.1. Общие понятия о деталях машин. Основные требования к машинам, узлам и деталям. Механические передачи. Детали машин и их классификация. Требования, предъявляемые к машинам. Критерии работоспособности и надежности деталей машин. Механические передачи, их виды и краткая сравнительная характеристика. Кинематические и энергетические параметры передач.

3.2. Зубчатые передачи. Общие сведения. Классификация. Теория эвольвентного зацепления. Геометрические параметры и расчет эвольвентных прямозубых, косозубых, конических передач. Кинематика передач. Силы в зацеплении. Виды повреждений зубьев и основы их расчетов на выносливость по контактными и изгибными напряжениями. Материалы, термообработка и допус-

каемые напряжения. Конструкции зубчатых колес. Особенности расчета и проектирования планетарных передач.

3.3 Червячные передачи. Общие сведения. Классификация. Кинематика и геометрия. Силы в зацеплении. Расчет по контактным и изгибным напряжениям. Тепловой расчет червячного редуктора. Конструкции. Особенности расчета.

3.4. Цепные передачи. Общие сведения. Классификация. Кинематические и геометрические параметры. Конструкции втулочных, роликовых и зубчатых цепей. Расчет цепных передач.

3.5. Ременные передачи. Общие сведения. Классификация. Основные типы и материалы ремней. Кинематические и геометрические параметры. Усилия и напряжения в ремне. Расчет ременных передач.

3.6. Фрикционные передачи и вариаторы. Фрикционные передачи и вариаторы. Условие работоспособности и кинематика. Расчеты на прочность деталей фрикционных передач и вариаторов.

3.7. Передача винт-гайка. Общие сведения. Классификация, кинематические и геометрические параметры. Расчет передач винт-гайка.

3.8. Валы и оси. Классификация, конструктивные особенности. Расчеты валов на прочность, жесткость и критическую частоту вращения. Опоры валов и осей.

3.9. Подшипники. Классификация подшипников. Подшипники скольжения. Классификация и маркировка подшипников качения. Расчет подшипников качения на статическую, динамическую грузоподъемность и на долговечность.

3.10. Муфты. Общие сведения и классификация. Практический подбор и проверочные расчеты элементов муфт.

3.11. Соединения и их классификация. Резьбовые, штифтовые, шпоночные и шлицевые соединения. Соединения деталей машин. Общая характеристика и классификация соединений. Разъемные соединения: резьбовые, шпоночные, шлицевые, профильные, штифтовые. Резьбовые соединения, общая характеристика соединений. Основные типы резьб. Особенности нагружения и критерии работоспособности. Расчет резьбовых соединений. Шпоночные, шлицевые, профильные и штифтовые соединения.

3.12. Сварные соединения. Понятие о клеевых и заклепочных соединениях. Неразъемные соединения: сварные, паяные, клеевые, заклепочные, с натягом. Особенности расчета сварных соединений. Факторы, влияющие на прочность сварного шва. Расчет заклепочных соединений.

3.13. Классификация, основные требования и пути развития подъемно-транспортных машин. Грузоподъемные машины. Виды, классификация, область применения подъемно-транспортных устройств циклического и непрерывного действия. Основные эксплуатационно-технические характеристики подъемно-транспортных устройств. Назначение, виды грузоподъемных устройств. Полиспасты. Общие сведения о составных частях грузоподъемных машин. Механизмы подъема и перемещения, тормоза и остановы, грузозахватные приспособления.

3.14. Транспортирующие машины. Назначение и классификация транспортирующих машин. Основные узлы и детали. Загрузочные и разгрузочные

устройства. Ленточные, цепные, роликовые, вибрационные конвейеры. Элеваторы. Эскалаторы.

3.15. Нормирование геометрических параметров деталей. Стандартизация, контроль, метрология.

3.16. Обозначение отклонений и шероховатости на чертежах. Номинальный размер, действительный размер, погрешности размеров, формы, взаимного расположения, шероховатость поверхности. Допуски и посадки.

4. ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

4.1. Примерная тематика практических занятий

На практических занятиях студентам прививаются навыки самостоятельной работы. На примерах конструкций по специальности показываются практические приложения основных положений курса, методы решения инженерных задач расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость. Проработке подлежат следующие темы.

Раздел 1. Теоретическая механика

1. Равновесие под действием сходящейся системы сил
2. Равновесие произвольной плоской системы сил
3. Равновесие составной системы тел
4. Равновесие произвольной пространственной системы сил
5. Равновесие с учетом трения
6. Кинематика точки
7. Кинематика простейших движений твердого тела
8. Кинематика плоского движения. Определение скоростей точек
9. Кинематика плоского движения. Определение ускорений точек
10. Динамика точки
11. Колебания материальной точки
12. Теорема об изменении кинетической энергии.
13. Теорема о движении центра масс. Теорема об изменении количества движения.
14. Теорема моментов и дифференциальное уравнение вращательного движения.
15. Уравнения динамики плоского движения.
16. Принцип Даламбера

Раздел 2. Сопротивление материалов

1. Объект равновесия. Связи. Типы связей. Реакции связей. Условия равновесия плоской произвольной и плоской сходящейся системы сил.
2. Центральное растяжение (сжатие). Расчеты на прочность при центральном растяжении. Расчеты на жесткость при центральном растяжении.
3. Изгиб. Построение эпюр поперечной силы и изгибающего момента. Подбор сечений. Проверка прочности балки, имеющей сложное поперечное сечение.
4. Кручение. Расчет торсионного вала на прочность и жесткость.
5. Устойчивость сжатых стержней.

4.2. Примерная тематика лабораторных занятий

На лабораторных занятиях студенты осваивают методику экспериментального исследования напряжений и деформаций, изучают механические свойства конструкционных материалов, изучают конструкции основных узлов машин. Предлагается следующий перечень лабораторных работ.

Раздел 2. Сопротивление материалов

1. Испытание материалов на растяжение.
2. Определение модуля упругости при растяжении.
3. Испытание материалов на сжатие.
4. Определение модуля сдвига.
5. Испытание стержней на устойчивость.
6. Испытание балок на изгиб.

Раздел 3. Детали машин

1. Изучение конструкции двухступенчатого цилиндрического и одноступенчатого конического редуктора, определение параметров зацепления.
2. Изучение конструкции червячного редуктора, определение параметров зацепления и КПД.
3. Изучение конструкции планетарного редуктора и определение КПД.
4. Изучение конструкций валов и выбор подшипников качения.
5. Изучение конструкции электротельфера, ручной тали и грузонесущих гибких органов.
6. Изучение полиспастной системы и конструкции крюковых подвесок.
7. Изучение конструкций и принципа работы конвейеров.
8. Исследование кинематических и силовых зависимостей фрикционных передач и конструкций фрикционных вариаторов.
9. Испытание резьбового (болтового) соединения работающего на сдвиг.

Примерная тематика курсовых проектов:

1. Привод ленточного конвейера.
2. Привод продольного цепного конвейера.
3. Привод поперечного цепного конвейера.
4. Привод подвесного конвейера.
5. Привод скребкового конвейера.
6. Привод роликового конвейера.
7. Привод сушильного барабана.
8. Привод винтового конвейера.
9. Привод механизма подачи.
10. Привод механизма поворота.
11. Привод подающих вальцов.
12. Привод дозатора литейной машины.
13. Привод смесителя.
14. Привод центрифуги.
15. Привод мешалки.

16. Привод оборудования для переработки резиновых смесей.
17. Привод экструдера.
18. Привод механизма манипулятора гальванических производств.

4.3. Методические рекомендации по организации и выполнению самостоятельной работы студентов по учебной дисциплине

Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Прикладная механика» организуется в соответствии с используемыми в учебном процессе формами учебных занятий и проводится в свободное от учебной нагрузки время.

Самостоятельная работа студентов направлена на закрепление и развитие знаний, умений и навыков, полученных в процессе аудиторных занятий.

Задания на выполнение самостоятельной работы студентами выдаются преподавателями, ведущими занятия. При выполнении самостоятельной работы студенты пользуются электронными ресурсами, учебно-методическими и справочными материалами, указанными в перечне литературы.

Самостоятельная работа студентов по курсу включает следующие мероприятия:

- управляемая самостоятельная работа в виде: а) решения задач домашнего задания по текущей тематике каждого практического занятия; б) выполнения индивидуальных расчетно-графических работ; в) выполнение курсового проекта по индивидуальному заданию;

- контролируемая самостоятельная работа в виде выполнения индивидуальных заданий (контрольных работ по пройденным темам) в аудитории во время проведения практических занятий в соответствии с расписанием.

4.4. Диагностика компетенций студентов и рекомендации по контролю качества усвоения знаний

Для контроля качества усвоения знаний и оценки (по десятибалльной шкале) уровня знаний и умений студентов рекомендуется использовать следующие диагностические средства:

- устные отчеты студента (у доски) за выполненные домашние задания;
- выполнение студентом контрольных работ по пройденным темам практических занятий;
- защита студентом отчетов по выполненным расчетно-графическим работам;
- сдача студентом зачета, экзаменов, защита готового курсового проекта.

5. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

5.1. Основная литература

1. Тарг, С.М. Краткий курс теоретической механики / С.М. Тарг – М.: Высшая школа, 1998.
2. Гернет, М.М. Курс теоретической механики / М.М. Гернет – М.: Высшая школа, 1987.
3. Яблонский, А.А. Курс теоретической механики: в 2 т. / А.А. Яблонский, В.А. Никифорова – М.: Высшая школа, 1998.
4. Хвясцько, Г.М. Курс тэарэтычнай механікі / Г.М. Хвясцько – Мн.: БДТУ, 2000.

5. Мещерский, И.В. Задачи по теоретической механике / И.В. Мещерский –СПб.: Лань, 1998.
6. Хвясцько, Г.М. Курс тэарэтычнай механікі. Практыкум. Частка 1 / Г. М. Хвясцько – Мн.: БДТУ, 2004.
7. Хвясцько, Г.М. Курс тэарэтычнай механікі. Практыкум. Частка 2 / Г. М. Хвясцько – Мн.: БДТУ, 2005.
7. Феодосьев, В. И. Сопротивление материалов / В. И. Феодосьев. – М.: Наука, 2007.
9. Левданский, А.Э. Прикладная механика. Практикум / А. Э. Левданский, А.В. Ширко, Д.И. Чиркун. – Мн.: 2010.
10. Ицкович, Г. М. Руководство к решению задач по сопротивлению материалов / Г. М. Ицкович. – М.: Высшая школа, 1999.
11. Сопротивление материалов. Методические указания к лабораторным работам для студентов механических и технологических специальностей очной и заочной форм обучения / А. В. Дорожко, С. С. Макаревич. – Мн.: БГТУ, 2008.
12. Иванов, М. Н. Детали машин. – М., Высшая школа, 1984.
13. Решетов, Д. Н. Детали машин. – М., Машиностроение, 1989.
14. Довгялло, И. Г. и др. Прикладная механика: детали машин, – Мн.: БГТУ, 2002.
15. Дулевич, А.Ф. и др. Детали машин и основы конструирования, – Мн., БГТУ, 2006.
16. Дулевич, А. Ф. и др. Детали машин. Лабораторный практикум, –Мн.: БГТУ, 2004.
17. Атлас конструкций деталей и узлов механических приводов. – Минск, БГТУ, 2009.
18. Сурус, А.И., Лось, А.М. Грузоподъемные машины. – Минск, БГТУ, 2009.
19. Таубер, Б.А. Подъемно-транспортные машины, – М.: Лесная промышленность, 1980.
20. Скойбеда, А. Г. Прикладная механика / А. Г. Скойбеда. – Мн.: Высшая школа, 1997.
21. Скойбеда, А. Т. Детали машин и основы конструирования: Учеб. / А. Т. Скойбеда, А. В. Кузьмин, Н. Н. Макейчик; Под общ. ред. А. Т. Скойбеды. – Мн.: Выш. шк., 2000.
22. Курмаз, Л. В. Проектирование. Детали машин / Л. В. Курмаз, А. Т. Скойбеда. – УП «Технопринт», 2003.
23. Александров, М.П. Подъемно-транспортные машины / М. П. Александров. – М.: Высшая школа, 1985.
24. Подъемно-транспортные устройства. Лабораторный практикум. / Ф. Ф. Царук, А. Ф. Дулевич, С. Е. Бельский, А. И. Сурус, Мн.: БГТУ, 2004.
25. Прикладная механика. Методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов химических и технологических специальностей. / А.Ф.Дулевич, С.А.Осоко, А.М.Лось. – Изд-во БГТУ, 2010.
26. Грузоподъемные машины. Учебное пособие по курсовому проектированию. / А.И.Сурус, А.М.Лось. – Изд-во БГТУ, 2009.
27. Детали машин / С.А.Осоко, А.Ф.Дулевич. – Изд-во БГТУ, 2012.

28. Курсовое проектирование деталей машин. / С. А. Чернавский и др. – Москва, Альянс, 2005.

29. Курсовое проектирование деталей машин. / А. Е. Шейнблит и др. – Москва: Высшая школа, 2000.

5.2. Дополнительная литература

1. Бутенин, Н.В. Курс теоретической механики: в 2 т. / Н.В. Бутенин, Лунц Я.Л., Меркин Д.Р. — М.: Высшая школа, 1985.

2. Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механики / А.А. Яблонский [и др.]; под общ. Ред. А.А. Яблонского —М.: Играл-пресс, 2002.

3. Вихренко, В.С. Кинематика составного и плоскопараллельного движений: учеб. Пособие / В.С. Вихренко, Я.Г. Грода —Мн.: БГТУ, 2005.

4. Мурзов, В. И. Общая механика в задачах и решениях / В. И. Мурзов, А. Ф. Коненко, Л. Г. Филиппова. – Мн.: Вышэйшая школа, 1986.

5. Ничипорчик, С. Н.и др. Детали машин в примерах и задчах. Мн., Вышэйшая школа. 1981 г.

6. Новікаў, С. А., Дулевіч, А. Ф. Тыповыя конструкцыі рэдуктараў і падшыпнікавых вузлоў. Метад. указанні. – Мн., 1997 г.

7. Кузьмин, А. В. и др. Курсовое проектирование деталей машин. – Мн., Вышэйшая школа, 1982 г.

8. Прикладная механика. Расчет типовых элементов конструкций; Учебное пособие/ В. Л.Николаенко. – Минск; Изд-во Гревцова, 2010.

9. Прикладная механика: курсовое проектирование. Учебное пособие / В. Л. Николаенко и др., под. ред А. Т. Скойбеды – Минск: БНТУ, 2010.

10. Конструирование узлов и деталей машин: Учебное пособие для машиностроительных специальностей вузов/ П. Ф. Дунаев, О. П. Леликов. – 4-е изд. Москва: Высшая школа, 1985.

11. Курсовое проектирование деталей машин и механизмов. / В. Д. Чернилевский. – Москва: Высшая школа, 1980.