

Учреждение образования «Гомельский государственный
технический университет имени П.О. Сухого»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор

ГГТУ им.П.О.Сухого

О.Д. Асенчик

28.06.2019

(дата утверждения)

Регистрационный № УД - 26 - 21/уч.

ПРИКЛАДНАЯ МЕХАНИКА

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности:

1-43 01 07 «Техническая эксплуатация энергооборудования организаций»

2019 г.

Учебная программа составлена на основе:
образовательного стандарта высшего образования ОСВО 1-43 01 07-2019,
учебных планов учреждения образования «Гомельский государственный техни-
ческий университет имени П.О.Сухого»:
специальности 1 – 43 01 07 «Техническая эксплуатация энергооборудования ор-
ганизаций» № I 43-1-08/уч. от 06.02.2019;
специальности 1 – 43 01 07 «Техническая эксплуатация энергооборудования ор-
ганизаций» № I 43-1-27/уч. от 06.02.2019;
специальности 1 – 43 01 07 «Техническая эксплуатация энергооборудования ор-
ганизаций» № I 43-1-54/уч. от 05.04.2019;

СОСТАВИТЕЛЬ:

Н.В. ИНОЗЕМЦЕВА, к.т.н., доцент кафедры «Механика» учреждения образова-
ния «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухо-
го»

С.И. ПРАЧ, ассистент кафедры «Механика» учреждения образования «Гомель-
ский государственный технический университет имени П.О. Сухого»

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

А. О. Шимановский, заведующий кафедрой «Техническая физика и теоретиче-
ская механика» учреждения образования «Белорусский государственный уни-
верситет транспорта», доктор технических наук, профессор.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ В КАЧЕСТВЕ УЧЕБНОЙ:

Кафедрой «Механика» учреждения образования «Гомельский государственный
технический университет имени П.О. Сухого»
(протокол № 7 от 11.04.2019);

Научно-методическим советом машиностроительного факультета учре-
ждения образования «Гомельский государственный технический университет
имени П.О. Сухого» (протокол № 5 от 13.05.2019) УД-М-302/уч.;

Научно-методическим советом энергетического факультета учреждения
образования «Гомельский государственный технический университет имени
П.О. Сухого» (протокол № 10 от 26.06.2019);

Научно-методическим советом заочного факультета учреждения образо-
вания «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Су-
хого» (протокол № 5 от 06.06.2019) УДз-042-23у;

Научно-методическим советом учреждения образования «Гомельский го-
сударственный технический университет имени П.О. Сухого»
(протокол № 6 от 26.06.2019).

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная программа «Прикладная механика» разработана на основе образовательного стандарта высшего образования, и учебных планов учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О.Сухого» специальности 1 – 43 01 07 «Техническая эксплуатация энергооборудования организаций».

Курс «Прикладная механика» является общеинженерной дисциплиной и охватывает вопросы теоретической механики, механики материалов, а также раздел соединения курса деталей машин.

Цель изучения дисциплины - формирования у будущих специалистов технического мышления и приобретение знаний для дальнейшего выполнения курсовой работы.

Задача курса «Прикладная механика» - обеспечение общеинженерной подготовки по определению кинематических и динамических показателей механической системы, а также по расчетам на прочность, жесткость и устойчивость при гарантированной долговечности.

В результате изучения дисциплины студент должен:

ЗНАТЬ:

- основные понятия законы и модели механики, способы и методы прочностных и кинематических расчетов, структуру и виды механизмов;
- конструкции, типаж, материалы и способы изготовления деталей машин общего назначения;
- инженерные методы расчета деталей и узлов машин, обеспечивающих требуемую их надежность;

УМЕТЬ:

- выполнять инженерные расчеты деталей и узлов машин, обеспечивающих требуемую их надежность и долговечность;
- конструировать детали, узлы и приводы общемашиностроительного назначения;
- выполнять конструкторскую разработку деталей, узлов и приводов с применением норм проектирования, типовых проектов, стандартов и других нормативных материалов;

ВЛАДЕТЬ:

- основными понятиями сопротивления материалов;
- навыками методами структурного анализа и кинематического исследования механизмов;
- навыками расчета и конструирования соединений, зубчатых и червячных передач, валов и их опор, муфт, корпусных деталей и направляющих.

Освоение данной учебной дисциплины обеспечивает формирование следующих компетенций:

- СК-2 – специализированная компетенция: владеть навыками конструкторских расчетов деталей машин, узлов и элементов энергетического оборудо-

вания и систем энергосбережения, уметь анализировать кинематические и динамические схемы механизмов, знать характеристики и особенности использования и применения конструкционных и электротехнических материалов;

- уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач;
- уметь работать самостоятельно;
- владеть междисциплинарным подходом при решении проблем;
- иметь навыки, связанные с использованием технических устройств, управлением информацией и работой с компьютером;
- уметь работать в команде;
- работать с научной, нормативно-справочной и специальной литературой;
- готовить доклады, материалы к презентациям и представлять на них.

Изучение дисциплины «Прикладная механика» опирается на использование знаний, полученных студентами по математике и физике.

Общее количество часов и распределение аудиторного времени по видам занятий

Общее количество часов, отводимое на изучение учебной дисциплины «Прикладная механика», в соответствии с учебными планами по специальностям: 1-43 01 07 «Техническая эксплуатация энергооборудования организаций» (план набора с 2019 г. /план набора 2018 г.) – 138/128 часа (3/3 з.е.).

Общее количество часов, отводимое на курсовую работу, составляет 40 часов, трудоемкость курсового проектирования – 1 з.е.

Распределение аудиторного времени по видам занятий, курсам и семестрам

Форма получения высшего образования: дневная, заочная сокращенная

Форма обучения	Дневная		Заочная
	набор с 2019 г.	набор 2018 г.	
	Прикладная механика	Механика	
Курс	1	1, 2	1
Семестр	2	2, 3	1,2
Лекции (часов)	34	34	8
Практические занятия (часов)	34	51	4
Лабораторные занятия (часов)	17	–	2
Всего аудиторных (часов)	85	85	14
Формы текущей аттестации по учебной дисциплине			
Зачет (семестр)	–	–	–
Экзамен (семестр)	2	2	2
Курсовая работа (семестр)	2	3	3

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Раздел 1. Механика материалов

Тема 1.1 Общие сведения о машинах и механизмах

Основные характеристики и требования, предъявляемые к изделиям машиностроения. Критерии работоспособности деталей. Классификация нагрузок. Основные допущения. Метод сечений. Внутренние усилия. Виды нагружения. Понятия о напряжениях и деформациях.

Тема 1.2 Растяжение - сжатие

Продольная сила. Нормальные напряжения. Напряжения в наклонных площадках. Деформации. Работа внешних сил и потенциальная энергия деформации. Диаграмма растяжения. Основные механические характеристики материалов. Допускаемые напряжения. Расчет на прочность и жесткость при растяжении и сжатии.

Тема 1.3 Геометрические характеристики плоских сечений

Статические моменты сечения. Определение центра тяжести сечения. Моменты инерции сечения. Определение моментов инерции простых геометрических сечений. Главные оси и главные моменты инерции сечения. Моменты сопротивления плоских сечений.

Тема 1.4 Теория напряженного состояния

Закон парности касательных напряжений. Главные площадки и главные напряжения. Виды напряженного состояния тела. Линейное напряженное состояние. Плоское напряженное состояние. Объемное напряженное состояние. Обобщенный закон Гука. Теории прочности. Чистый сдвиг. Деформация при чистом сдвиге. Закон Гука при сдвиге.

Тема 1.5 Кручение

Построение эпюр крутящих моментов. Напряжения в поперечном сечении. Условия прочности при кручении вала. Рациональная форма сечения вала. Деформации при кручении и условие жесткости. Кручение прямого бруса некруглого поперечного сечения.

Тема 1.6 Изгиб балок

Прямой изгиб чистый и поперечный. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов. Основные расчетные предпосылки и формулы при изгибе. Определение нормальных и касательных напряжений. Условие прочно-

сти балки по нормальным и касательным напряжениям. Деформация балки. Расчет на жесткость.

Тема 1.7 Основы проектирования деталей машин

Основные критерии работоспособности, надежности и расчета деталей машин. Машиностроительные материалы. Шероховатость поверхностей. Допуски и посадки. Технологичность деталей машин.

Раздел 2. Соединения деталей машин

Тема 2.1 Заклепочные соединения

Виды заклепок и заклепочных швов. Методика расчета заклепочных швов. Расчет прочных заклепочных швов. Расчет прочноплотных заклепочных швов.

Тема 2.2 Сварные соединения

Виды сварных соединений и типы сварных швов. Расчет стыковых швов. Расчет угловых швов. Расчет углового комбинированного шва.

Тема 2.3 Резьбовые соединения

Типы резьбы. Конструкции и материалы болтов, винтов, шпилек, гаек, шайб и гаечных замков. Силовые соотношения, условия самоторможения и КПД винтовой пары. Расчет резьбовых соединений с установкой болтов с зазором и без зазора. Расчет группы болтов. Клеммовые соединения и их расчет.

Тема 2.4 Соединения зацеплением

Штифтовые, шпоночные, шлицевые и профильные соединения. Расчет на прочность.

Раздел 3. Механические передачи

Тема 3.1 Ременные передачи

Материалы и конструкции ремней. Кинематический, силовой и геометрический расчеты. Методика расчета ременной передачи.

Тема 3.2 Зубчатые передачи

Критерии работоспособности и расчета. Силы в зацеплении цилиндрических передач. Расчет прямозубых цилиндрических передач на прочность. Особенности расчета косозубых и шевронных цилиндрических передач. Конические зубчатые передачи. Силы в зацеплении. Расчет на прочность.

Тема 3.3 Червячные передачи

Кинематические параметры передач. КПД червячной передачи. Силы в зацеплении. Расчет прочности зубьев. Тепловой расчет.

Тема 3.4 Цепные передачи

Основные характеристики. Силы в цепной передаче. Критерии работоспособности и расчета. Методика расчета цепной передачи.

Раздел 4. Валы и оси. Подшипники. Муфты.

Тема 4.1 Валы и опоры валов

Проектный расчет валов. Проверочный расчет валов. Общие сведения о подшипниках скольжения. Подшипники качения и их классификация. Расчет подшипников качения по динамической и статической грузоподъемности.

Тема 4.2 Муфты

Назначение и классификация. Глухие муфты. Компенсирующие жесткие муфты. Упругие муфты. Выбор муфт.

ХАРАКТЕРИСТИКА КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Целью курсовой работы является закрепление знаний по фундаментальным дисциплинам и приобщения студентов к инженерному творчеству. В процессе расчета студенты, воплощают в материальную форму схему механизма, используя при этом знания, полученные из курса «Прикладная механика».

Тематика курсовых работ определяется кафедрой в соответствии с настоящей программой: Разработка привода ленточного (цепного) конвейера, содержащий электродвигатель, муфту, редуктор, раму, открытую передачу (зубчатую, цепную или клиноременную) и приводной вал с барабаном (звездочками).

Курсовая работа состоит из расчетно-пояснительной записки объемом 40–50 страниц.

Количество часов на курсовую работу – 40. Трудоемкость курсового проекта выражается в зачетных единицах – 1.

Содержание расчетно-пояснительной записки:

Введение

1. Энергетический и кинематический расчеты привода.
2. Расчет открытой передачи привода.
3. Предварительный расчет приводного вала.
4. Конструктивные размеры деталей открытой передачи.
5. Эскизная компоновка привода.
6. Проверка долговечности подшипников приводного вала по динамической грузоподъемности.
7. Проверка прочности шпоночных соединений.
8. Уточненный расчет приводного вала.
9. Сборка привода.

Литература

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (Дневная форма получения образования)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов (набор с 2019/ набор 2018 г.)			Форма контроля знаний	
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
1	2	3	4	5	6	7
1	Механика материалов					экзамен
1.1	Общие сведения о машинах и механизмах	2/2				УО
1.2	Растяжение - сжатие	2/2	2/4			ППЗ
1.3	Геометрические характеристики плоских сечении	2/2	2/4			ППЗ
1.4	Теория напряженного состояния	2/2				экзамен
1.5	Кручение	2/2	2/4			ППЗ
1.6	Изгиб балок	2/2	2/4			ППЗ
1.7	Основы проектирования деталей машин	2/2	-/2			УО
2	Соединения деталей машин					экзамен
2.1	Заклепочные соединения	2/2	2/2			ППЗ
2.2	Сварные соединения	2/2	2/4			ППЗ
2.3	Резьбовые соединения	2/2	4/4	2/-		ППЗ, ЗЛР
2.4	Соединения зацеплением	2/2	2/2			ППЗ
3	Механические передачи					экзамен
3.1	Ременные передачи	2/2	2/4			ППЗ
3.2	Зубчатые передачи	2/2	4/4	6/-		ППЗ, ЗЛР
3.3	Червячные передачи	2/2	2/4	3/-		ППЗ, ЗЛР
3.4	Цепные передачи	2/2	2/2			ППЗ
4	Валы и оси. Подшипники. Муфты					экзамен
4.1	Валы и опоры валов	2/2	4/4	6/-		ППЗ, ЗЛР
4.2	Муфты	2/2	2/3			ППЗ
Итого		34/34	34/51	17/-		

Условные обозначения, принятые в учебно-методической карте: УО – устный опрос; ППЗ – прием практических занятий; ЗЛР – защита лабораторной работы.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

(Заочная сокращенная форма получения образования)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов			Форма контроля знаний	
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
1	2	3	4	5	6	7
1	Механика материалов					экзамен
1.1	Общие сведения о машинах и механизмах					УО
1.2	Растяжение - сжатие	1	1			ППЗ
1.3	Геометрические характеристики плоских сечений					УО
1.4	Теория напряженного состояния					УО
1.5	Кручение					УО
1.6	Изгиб балок	1	1			ППЗ
1.7	Основы проектирования деталей машин					УО
2	Соединения деталей машин					экзамен
2.1	Заклепочные соединения	0,5	0,5			ППЗ
2.2	Сварные соединения	0,5	0,5			ППЗ
2.3	Резьбовые соединения	0,5	0,5			ППЗ
2.4	Соединения зацеплением	0,5	0,5			ППЗ
3	Механические передачи					экзамен
3.1	Ременные передачи	1				УО
3.2	Зубчатые передачи	1		2		УО, ЗЛР
3.3	Червячные передачи					УО
3.4	Цепные передачи					УО
4	Валы и оси. Подшипники. Муфты					экзамен
4.1	Валы и опоры валов	2				УО
4.2	Муфты					УО
Итого		8	4	2		

Условные обозначения, принятые в учебно-методической карте: УО – устный опрос; ППЗ – прием практических занятий; ЗЛР – защита лабораторной работы.

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Список литературы

Основная литература

1. Сурин, В.М. Прикладная механика: учебное пособие для вузов / В. М. Сурин. - 3-е изд., испр.. - Минск: Новое знание, 2008. - 387 с.. - (Техническое образование) УДК 621.01:531.8(075.8) ББК 34
2. Подскребко, М.Д. Сопротивление материалов: учебник для вузов / М.Д. Подскребко. - Минск: Вышэйшая школа, 2007. - 797 с. УДК 620.1(075.8) ББК 3
3. Иосилевич, Г.Б. Прикладная механика: учебник для немашиностр. спец. вузов / Г.Б. Иосилевич, Г.Б. Строганов, Г.С. Маслов; под ред. Г.Б. Иосилевича. - Москва: Высшая школа, 1989. - 348 с. УДК 621.01:531.8(075.8) ББК 34
4. Иванов, М.Н. Детали машин: учебник для вузов / М.Н. Иванов; под ред. В.А. Финогенова. - 6-е изд., перераб.. - Москва: Высшая школа, 2000. - 383 с. УДК 621.81(075.8) ББК 34
5. Дунаев, П.Ф. Конструирование узлов и деталей машин: учебное пособие для вузов / П.Ф. Дунаев, О.П. Леликов. - 7-е изд.. - Москва: Высшая школа, 2001. - 448 с. УДК 621.81.001.63(075.8) ББК 346.
6. Завистовский, В.Э. Техническая механика. Детали машин: учебное пособие / В.Э. Завистовский. - Минск: Беларуская Энцыклапедыя, 2010. - 349 с. УДК 621.01:531.8(075.32) УДК 621.81(075.32) ББК 34

Дополнительная литература

1. Иосилевич, Г.Б. Прикладная механика: учебник для немашиностр. спец. вузов / Г.Б. Иосилевич, Г.Б. Строганов, Г.С. Маслов; под ред. Г.Б. Иосилевича. - Москва: Высшая школа, 1989. - 348 с. УДК 621.01:531.8(075.8) ББК 34
2. Феодосьев, В.И. Сопротивление материалов: учебник для вузов. - 9-е изд., перераб.. - Москва: Наука, 1986. - 512с. УДК 620.1(075.8)
3. Кудрявцев, В.Н. Детали машин: учебник для студ. машиностр. спец. вузов / В.Н. Кудрявцев. - Ленинград: Машиностроение, 1980. - 464 с УДК 621.81(075.8) ББК 34
4. Решетов, Д.Н. Детали машин: учебник для вузов / Д.Н. Решетов. - 4-е изд.. - Москва: Машиностроение, 1989. - 496 с. УДК 621.81(075.8)
5. Чернин, И.М. Расчеты деталей машин: справочное пособие. - 2-е изд., перераб. и доп.. - Минск: Вышэйшая школа, 1978. - 472 с. УДК 621.81.001.24 (035)
6. Расчет и проектирование деталей машин / К. П. Жуков [и др.]; под ред. Г.Б. Столбина, К.П. Жукова. - Москва: Высшая школа, 1978. - 247 с. УДК 621.81.001.63(075.8) ББК 34
7. Анурьев, В.И. Справочник конструктора-машиностроителя: в 3 т. / В.И. Анурьев. - 6-е изд.. - Москва: Машиностроение, 1982. - 576 с. УДК [621.001.2+658.512.23] (035) ББК 34
8. Бейзельман, Р.Д. Подшипники качения: Справочник / Р.Д. Бейзельман, Б.В. Цыпкин, Л.Я. Перель. - Изд. 6-е. - Москва: Машиностроение, 1975. - 576 с УДК 621.822.6(035) ББК 34.

9. Винокуров, Е.Ф. Сопротивление материалов: расчетно-проектировочные работы / Е.Ф. Винокуров, А.Г. Петрович, Л.И. Шевчук. - Минск: Вышэйшая школа, 1987. - 227 с. УДК 620.1(075.8) ББК 3

10. Руденок, Е.Н. Техническая механика: сборник заданий : учеб. пособие для сред. спец. учеб. заведений / Е.Н. Руденок, В.П. Соколовская. - Минск: Вышэйшая школа, 1990. - 237 с. УДК 531.8(075.32) ББК 22

11. Прикладная механика: курс лекций по одноименной дисциплине для студентов электротехнических специальностей дневной и заочной форм обучения / А.Т. Бельский, Г.П. Тариков. - Гомель: ГГТУ им. П. О. Сухого, 2009. - 136 с.

12. Островская, Э.Н. Прикладная механика: учебное пособие / Э.Н. Островская, О.Р. Каратаев; Министерство образования и науки России, Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань: Казанский научно-исследовательский технологический университет, 2017. – 108 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=561115>. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7882-2283-7. – Текст: электронный.

13. Глухов, Б.В. Прикладная механика: учебное пособие / Б.В. Глухов, Д.С. Воронцов. – Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2016. – 188 с.: ил., схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=437454>. – Библиогр.: с. 165. – ISBN 978-5-4475-6919-8. – DOI 10.23681/437454. – Текст: электронный.

14. Механика. Сопротивление материалов (теория и практика): учебное пособие / О.М. Болтенкова, О.Ю. Давыдов, В.Г. Егоров, С.В. Ульшин. – Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2013. – 121 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=141640> (дата обращения: 04.12.2019). – ISBN 978-5-89448-971-1. – Текст: электронный.

Литература по курсовой работе

1. Разработка привода с одноступенчатым редуктором: практическое руководство и задания к курсовому проектированию по курсам "Детали машин", "Прикладная механика", "Механика" для студентов технических специальностей дневной и заочной форм обучения / Н.В. Акулов, Э.Я. Коновалов; кафедра "Детали машин". - Гомель: ГГТУ, 2005. - 151 с. УДК 621.81(075.8)

2. Расчет и конструирование открытых механических передач : метод, указания к курсовому проекту по дисциплинам «Детали машин», «Прикладная механика» и «Механика» для студентов техн. специальностей днев. и заоч. форм обучения/ П.В. Акулов, Е.М. Глушак. - Гомель : ПТУ им. И.О. Сухого, 2009.-47 с (м/у №3754).

3. Расчет и конструирование приводного вала: методические указания к курсовому проекту по дисциплинам "Прикладная механика" и "Механика" для студентов технических специальностей дневной и заочной форм обучения / В.А. Барабанцев; каф."Детали машин". - Гомель: ГГТУ, 2009. - 39 с. УДК 621.81.001.66(075.8) (м/у №3774).

4. Механика [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие по курсовому проектированию для студентов специальностей 1-43 01 03 "Электроснабжение" и 1-43 01 05 "Промышленная теплоэнергетика" дневной и заочной форм обучения / составители: Н.В. Иноземцева, С.И. Прач, Н.В. Прядко; Министерство образования Республики Беларусь, Учреждение образования "Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого", Кафедра "Детали машин". - Гомель: ГГТУ, 2016. - 80 с. УДК 621.81(075.8) ББК 22.2я73

5. Механика [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие по одноименному курсу для студентов специальностей 1-43 01 03 "Электроснабжение" и 1-43 01 05 "Промышленная теплоэнергетика" дневной и заочной форм обучения. Ч. 2 / составители: Н.В. Иноземцева, С.И. Прач, Н.В. Прядко; Министерство образования Республики Беларусь, Учреждение образования "Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого", Кафедра "Техническая механика". - Гомель: ГГТУ, 2017. - 128 с. УДК 621.8(075.8) ББК 34.44я73

6. Курсовое проектирование деталей машин: учебное пособие для машиностр. спец. техникумов / С.А. Чернавский [и др.]. - 2-е изд.. - Москва: Машиностроение, 1987. - 414 с. УДК 621.81.001.63(075.32) ББК 34

Примерный перечень тем практических занятий

1. Расчет на прочность и жесткость при кручении.
2. Расчет на прочность при растяжении (сжатии).
3. Геометрические характеристики плоского сечения.
4. Плоский изгиб балок.
5. Расчет сварных соединений.
6. Расчет заклепочных соединений.
7. Расчет резьбовых соединений
8. Расчет шпоночных (шлицевых) соединений.
9. Энергетический и кинематический расчеты привода.
10. Расчет открытых зубчатых передач.
11. Расчет ременных передач.
12. Расчет цепных передач.
13. Проектирование валов. Выбор муфты.
14. Выбор подшипников качения.

Примерный перечень тем лабораторных работ

1. Изучение конструкции подшипников качения
2. Изучение конструкции подшипниковых узлов
3. Изучение конструкции цилиндрического редуктора
4. Изучение конструкции конического редуктора
5. Изучение конструкции червячного редуктора
6. Определение коэффициента трения в резьбе и на торце гайки

Методы (технологии) обучения

Основными методами (технологиями) обучения, отвечающими целям изучения дисциплины, являются:

- чередование теоретических лекционных занятий с практическими занятиями, а также с управляемой самостоятельной работой;
- использование во время теоретических занятий современных средств, презентаций и обучающих программ;
- использование модульно-рейтинговой системы оценки знаний и автоматизированного тестирования;
- внедрение элементов научных исследований и патентного поиска при проектировании конкретного объекта.

Организация самостоятельной работы студентов

При изучении дисциплины используются следующие формы самостоятельной работы:

- контролируемая самостоятельная работа в виде решения индивидуальных заданий в аудитории во время проведения практических занятий;
- управляемая самостоятельная работа при выполнении курсовой работы по индивидуальным заданиям;
- подготовка рефератов различного уровня по индивидуальным темам, тезисов докладов для участия в научно-технических конференциях.

Диагностика компетенций студента

Типовым учебным планом специальности в качестве формы итогового контроля по дисциплине «Прикладная механика» предусмотрен экзамен. Оценка учебных достижений студента на экзамене осуществляется по десятибалльной шкале.

Для текущего контроля и самоконтроля знаний и умений студентов по данной дисциплине можно использовать следующий диагностический инструментарий:

- проведение коллоквиума;
- собеседование;
- защита курсовой работы;
- защита рефератов;
- письменные контрольные работы;
- письменные отчеты по аудиторным (домашним) практическим заданиям
- устный опрос;
- защита лабораторных работ;
- проведение текущих опросов по отдельным разделам (темам) дисциплины;
- критериально-ориентированные тесты по отдельным разделам (темам) дисциплины;
- выступление студента по разработанной им теме;
- оценивание на основе модульно-рейтинговой системы.

Критерии оценок результатов учебной деятельности

При оценке знаний студента в баллах по десятибалльной шкале применяются критерии оценки результатов деятельности обучающихся в учреждениях высшего образования по десятибалльной шкале (письмо Министерства образования республики Беларусь от 28.05.2013 г. №09-10/53-ПО).

Примерный перечень контрольных вопросов по дисциплине

1. Основные характеристики и требования, предъявляемые к изделиям машиностроения.
2. Критерии работоспособности деталей.
3. Классификация нагрузок.
4. Метод сечений.
5. Виды нагружения.
6. Понятия о напряжениях и деформациях.
7. Продольная сила и нормальные напряжения.
8. Работа внешних сил и потенциальная энергия деформации.
9. Диаграмма растяжения. Основные механические характеристики материалов.
10. Допускаемые напряжения.
11. Расчет на прочность и жесткость при растяжении и сжатии.
12. Статические моменты сечения. Определение центра тяжести сечения.
13. Моменты инерции сечения.

14. Главные оси и главные моменты инерции сечения.
15. Моменты сопротивления плоских сечений.
16. Закон парности касательных напряжений.
17. Главные площадки и главные напряжения.
18. Виды напряженного состояния тела.
19. Обобщенный закон Гука.
20. Теории прочности.
21. Деформация при чистом сдвиге. Закон Гука при сдвиге.
22. Построение эпюр крутящих моментов.
23. Условия прочности при кручении вала.
24. Деформации при кручении и условие жесткости.
25. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов.
26. Основные расчетные предпосылки и формулы при изгибе.
27. Определение нормальных и касательных напряжений.
28. Условие прочности балки по нормальным и касательным напряжениям.
29. Сложное сопротивление. Косой изгиб.
30. Изгиб с кручением.
31. Основные критерии работоспособности и расчета деталей машин (прочность, жесткость, износостойкость, теплостойкость, виброустойчивость)
32. Резьбовые соединения. Геометрические параметры, характеризующие резьбу. Основные типы резьб, их классификация.
33. Расчет на прочность стержня винта (на стержень винта действует только внешняя растягивающая нагрузка).
34. Расчет на прочность стержня винта (болтовое соединение нагружено силами, сдвигающими детали в стыке. Два случая: болт поставлен с зазором; болт поставлен без зазора).
35. Материалы резьбовых деталей и допускаемые напряжения.
36. Заклепочные соединения (достоинства, недостатки). Область практического применения. Виды заклепок. Классификация.
37. Расчет на прочность элементов заклепочного шва.
38. Материалы заклепок и допускаемые напряжения.
39. Сварные соединения (достоинства, недостатки). Виды сварки. Типы сварных швов, их особенности.
40. Соединение встык и расчет на прочность
41. Соединение внахлестку и расчет на прочность.
42. Тавровые соединения и расчет на прочность.
43. Соединение контактной сваркой, расчет на прочность.
44. Допускаемые напряжения сварных соединений.
45. Шпоночные соединения. Соединения призматическими шпонками. Расчет на прочность.
46. Соединения сегментными шпонками (достоинства, недостатки). Расчет на прочность.
47. Соединения круглыми шпонками (достоинства, недостатки). Расчет на прочность.
48. Соединения клиновыми шпонками (достоинства, недостатки). Расчет на прочность.

49. Шпонка на лыске, фрикционная шпонка (достоинства, недостатки). Расчет на прочность.
50. Тангенциальные шпонки (достоинства, недостатки). Расчет на прочность.
51. Материалы и допускаемые напряжения для шпонок.
52. Шлицевые (зубчатые) соединения (достоинства, недостатки). Типы соединений.
53. Расчет на прочность шлицевых соединений (упрощенный расчет по критерию смятия; на изгиб и на срез)
54. Штифтовые соединения. Классификация. Расчет соединений.
55. Профильные соединения. Классификация и расчет соединений.
56. Общие сведения о механических передачах
57. Расчетная нагрузка для расчета зубчатых колес.
58. Силы в зацеплении цилиндрической зубчатой передаче
59. Расчет прочности зубьев прямозубых цилиндрических колес по контактным напряжениям
60. Расчет прочности зубьев прямозубых цилиндрических колес по напряжениям изгиба.
61. Конические зубчатые передачи. Достоинства и недостатки
62. Геометрические параметры прямозубой конической зубчатой передачи.
63. Силы в зацеплении прямозубой конической передач.
64. Расчет зубьев конической зубчатой передачи на прочность по изгибным и контактным напряжениям.
65. Червячные передачи, достоинства и недостатки.
66. Классификация червячных передач. Виды червяков.
67. Геометрия червячного зацепления
68. Кинематические параметры червячной передачи
69. Силы в зацеплении червячной передачи.
70. Расчет червячной передачи по контактным напряжениям
71. Расчет червяка по напряжениям изгиба
72. Тепловой расчет червячной передачи.
73. Цепные передачи. Принцип действия классификация цепных передач.
74. Достоинства и недостатки цепных передач, область применения
75. Конструкция основных элементов (приводные цепи, звездочки). Материалы цепей и звездочек.
76. Основные геометрические параметры цепных передач.
77. Силы в цепной передаче. Кинематика и динамика цепной передачи (неравномерность движения и колебания цепи; удар шарнира о зуб и ограничение шага цепи).
78. Критерии работоспособности и расчета цепной передачи. Износ шарниров цепи.
79. Допускаемая величина износа цепи и выбор числа зубьев звездочек. Допускаемое давление в шарнирах цепи.
80. Ременные передачи. Общая характеристика и применение. Классификация.
81. Область применения ременных передач, достоинства и недостатки

82. Геометрические параметры ременной передачи. Определение угла обхвата. Расчет требуемой длины ремня.
83. Силы в ветвях ременной передачи.
84. Определение нагрузки от действия центробежных сил в ременной передаче.
85. Напряжения в ременной передаче.
86. Расчет плоскоремной передачи по тяговой способности и на долговечность
87. Расчет клиноременной передачи по тяговой способности и на долговечность
88. Передача винт-гайка. Типы передач. Достоинства и недостатки передачи винт-гайка скольжения.
89. Разновидности передач винт-гайка, их достоинства и недостатки.
90. Конструкция и материалы передач «винт-гайка» и силовые соотношения в винтовой паре передачи
91. Расчет передачи винт-гайка скольжения.
92. Валы и оси. Классификация валов и осей.
93. Этапы проектирования вала и расчетная схема вала.
94. Расчеты валов и осей на прочность. Расчет валов и осей на статическую прочность.
95. Расчет валов и осей на усталостную прочность (выносливость)
96. Расчет валов и осей на жесткость.
97. Расчет валов и осей на колебания
98. Подшипники качения. Классификация подшипников и область их применения.
99. Обозначение подшипников качения
100. Кинематика подшипников качения
101. Динамика подшипников качения
102. Расчет подшипника на долговечность
103. Определение эквивалентной динамической нагрузки.
104. Муфты приводов. Классификация. Определение расчетного крутящего момента.
105. Муфты, постоянно соединяющие валы. Глухие муфты (втулочные, фланцевые). Компенсирующие муфты. Свойства и назначение.
106. Компенсирующая зубчатая муфта. Кулачково-дисковая муфта.
107. Упругие соединительные муфты. Свойства и назначение. Упругая втулочно-пальцевая муфта и упругая со звездочкой.
108. Муфты сцепные управляемые. Муфты сцепные кулачковые.
109. Муфты сцепные фрикционные. Расчеты.
110. Дисковые муфты. Пневмокамерные муфты. Конические муфты
111. Муфты сцепные самоуправляемые. Обгонная муфта.
112. Муфты предохранительные. Виды муфт и их расчет

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ

Название дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы по изучаемой дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
1	2	3	4
Нагнетатели и тепловые двигатели	Промышленная теплоэнергетика и экология	Нет А.В. Шаповалов	