

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

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор

ГГТУ им. П. О.Сухого

_____ О. Д. Асенчик

_____ 30.06. _____ 2022

Регистрационный № УД-26-49/уч.

ПРИКЛАДНАЯ МЕХАНИКА

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности:

1-53 01 05 «Автоматизированные электроприводы»

2022 г.

Учебная программа составлена на основе:
образовательного стандарта высшего образования ОСВО 1-53 01 05-2019;
учебного плана учреждения образования «Гомельский государственный техни-
ческий университет имени П. О. Сухого» по специальности 1-53 01 05 «Авто-
матизированные электроприводы» № I 53-1-09/уч. от 05.02.2022 г.

СОСТАВИТЕЛЬ:

И. А. КОНЦЕВОЙ, старший преподаватель кафедры «Механика» учреждения
образования «Гомельский 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 государ-
ственный технический университет имени П. О. Сухого»
(протокол № 8 от 10.05.2022 г.);

Научно-методическим советом машиностроительного факультета учре-
ждения образования «Гомельский государственный технический университет
имени П. О. Сухого»
(протокол № 5 от 20.06.2022 г.) УД-М–033/уч;

Научно-методическим советом факультета автоматизированных информа-
ционных систем учреждения образования «Гомельский государственный тех-
нический университет имени П. О. Сухого»
(протокол № 10 от 08.06.2022 г.);

Научно-методическим советом учреждения образования «Гомельский го-
сударственный технический университет имени П. О. Сухого»
(протокол № 5 от 28.06.2022 г.).

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная программа «Прикладная механика» разработана на основе образовательного стандарта высшего образования, учебного плана учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого».

Курс «Прикладная механика» является общеинженерной дисциплиной и охватывает вопросы механики материалов, деталей машин.

Цель изучения дисциплины – формирование у будущих специалистов технического мышления и приобретение знаний, умений и навыков инженерных расчетов типовых деталей, узлов и конструкций.

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;
- 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 документов;

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 – 3 – специализированная компетенция: знать основные детали и механизмы машин и приборов, уметь рассчитывать и разработать их конструкцию;
- 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.
- решать инженерные задачи, возникающие при проектировании и конструировании узлов и механизмов машин;
- готовить доклады, материалы к презентациям.

Изучение дисциплины «Прикладная механика» опирается на использование знаний, полученных студентами при изучении математики, физики, теоретической механики.

Общее количество часов и распределение аудиторного времени по видам занятий.

Общее количество часов, отводимое на изучение учебной дисциплины «Прикладная механика», в соответствии с учебным планом для специальности 1-53 01 05 «Автоматизированные электроприводы» (план набора с 2021 г.) – 174 часа (6 з.е.).

Распределение аудиторного времени по видам занятий, курсам и семестрам

Форма обучения	Дневная
Курс	2
Семестр	3
Лекции (часов)	34
Практические занятия (часов)	17
Лабораторные занятия (часов)	17
Всего аудиторных (часов)	68
Формы текущей аттестации по учебной дисциплине	
Экзамен (семестр)	3

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Раздел 1. МЕХАНИКА МАТЕРИАЛОВ

Тема 1.1. Основные понятия механики материалов

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

Тема 1.2. Центральное растяжение-сжатие

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

Тема 1.3. Геометрические характеристики плоских сечений

Статические моменты сечений. Определение центра тяжести сечения. Моменты инерции сечения. Определение моментов инерции сечений простой геометрической формы. Главные оси и главные моменты инерции сечений. 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.

Тема 1.5. Чистый сдвиг

Чистый сдвиг. Деформации при чистом сдвиге. Закон Гука при сдвиге.

Тема 1.6. Кручение

Определение крутящих моментов в поперечных сечениях вала. Построение эпюры крутящих моментов. Напряжения в поперечных сечениях. Условие прочности при кручении. Рациональная форма сечения вала. Деформации и условие жесткости при кручении.

Тема 1.7. Изгиб

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

Условия прочности при изгибе по нормальным и касательным напряжениям. Деформация балки. Расчет на жесткость.

Тема 1.8. Сложное сопротивление

Понятие сложного сопротивления и его разновидности. Изгиб с растяжением. Косой изгиб. Внецентренное растяжение (сжатие). Изгиб с кручением. Условия прочности при сложном сопротивлении.

Раздел 2. ДЕТАЛИ МАШИН

Тема 2.1. Резьбовые соединения

Типы резьбы. Геометрические характеристики метрической резьбы. Основные типы крепежных деталей. Способы стопорения резьбы. Зависимость между моментом, приложенным к гайке и осевой силой винта. Самоторможение и КПД винтовой пары. Расчет на прочность резьбовых соединений при установке болтов с зазором и без зазора. Расчет групповых резьбовых соединений. Эффект эксцентричного нагружения болта. Материалы, допускаемые напряжения резьбовых соединений. Клеммовые соединения и их расчет.

Тема 2.2. Шпоночные и шлицевые соединения

Шпоночные соединения. Ненапряженные и напряженные шпоночные соединения, их достоинства и недостатки. Условия прочности различных видов шпоночных соединений. Шлицевые соединения и их классификация. Параметры шлицевых соединений. Расчет на прочность шлицевых соединений.

Тема 2.3. Сварные соединения

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

Тема 2.4. Соединения деталей с натягом

Типы посадок. Способы получения соединений деталей с натягом. Расчет на прочность соединения и деформации деталей. Соединения деталей посадкой на конус.

Тема 2.5. Заклепочные соединения

Заклепочные соединения и их классификация. Типы заклепок. Параметры заклепочных швов. Расчет заклепочных соединений на прочность. Материалы и допускаемые напряжения.

Тема 2.6. Общие сведения о механических передачах

Механические передачи. Классификация и основные характеристики передач. Принципы работы основных типов передач. Образование механического привода. Кинематические схемы приводов и их краткая характеристика. Энергетические и кинематические соотношения.

Тема 2.7. Зубчатые передачи

Зубчатые передачи, их достоинства и недостатки. Цилиндрические зубчатые передачи. Геометрия цилиндрических зубчатых колес. Усилия в зацеплении прямозубых/косозубых цилиндрических колес. Расчет цилиндрических зубчатых передач на контактную прочность. Расчет зубьев цилиндрических колес на сопротивление усталости при изгибе. Определение допускаемых напряжений. Проектировочные расчеты. Особенности расчета косозубых и шевронных цилиндрических передач. Конические зубчатые передачи. Геометрические параметры конических передач. Усилия в коническом зацеплении. Особенности расчетов конических передач на контактную и на гибкую прочность.

Тема 2.8. Червячные передачи

Червячные передачи, их назначение, достоинства и недостатки. Классификация червячных передач. Критерии работоспособности и расчета. Силы в червячном зацеплении. Определение расчетной нагрузки. Расчеты червячных передач на контактную прочность и на сопротивление усталости при изгибе зубьев червячных колес. Тепловой расчет. КПД червячных передач.

Тема 2.9. Инновационные зубчатые передачи

Виды современных зубчатых передач. Зубчатые передачи с зацеплением Новикова, циклоидальные, цевочные, торцевые передачи. Передача Нечаева. Зубчатые передачи с эллиптическим профилем зуба. Арочные передачи. Мотор-редуктор. Изучение методов проектирования инновационных зубчатых передач с повышенной нагрузочной способностью с использованием современных пакетов прикладных программ 3D-моделирования. Освоение принципов построения трехмерных узлов инновационной планетарной передачи с пониженным уровнем шума в системах САПР и получение навыков проектирования узлов машин на основе встроенных библиотек. Изучение технологии построения анимации разработанных передач в графическом редакторе Компас-3D.

Тема 2.10. Ременные передачи

Назначение, классификация, область применения, достоинства и недостатки ременных передач. Основные геометрические и кинематические соотношения. Предварительное натяжение ремня. Напряжения в ремне. Методика расчета плоскоремной и клиноремной передач.

Тема 2.11. Цепные передачи

Назначение, область применения, достоинства и недостатки цепных передач. Геометрические характеристики цепных передач. Силы в цепной передаче. Критерии работоспособности и расчета. Методика расчета цепной передачи.

Тема 2.12. Валы и оси

Валы и оси. Классификация валов. Способы передачи нагрузок на валы. Критерии работоспособности валов и осей. Проектировочный и проверочный расчет вала.

Тема 2.13. Подшипники и подшипниковые узлы

Общие сведения о подшипниках скольжения. Подшипники качения и их классификация. Условное обозначение подшипников качения. Кинематика подшипников качения. Расчет подшипников качения на статическую и динамическую грузоподъемность. Конструкции узлов подшипников качения. Особенности определения осевых сил, нагружающих радиально-упорные подшипники.

Тема 2.14. Муфты для соединения валов

Муфты, их назначение и классификация. Расчетный момент. Глухие, компенсирующие, жесткие, упругие, управляемые, предохранительные муфты.

Тема 2.15. Подъемно-транспортные устройства и машины

Подъемно-транспортные устройства. Машины непрерывного действия. Грузоподъемные машины. Привод грузоподъемных машин.

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

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов (набор с 2021 г.)			Иное	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
1	Механика материалов					экзамен
1.1	Основные понятия механики материалов	2				экзамен
1.2	Центральное растяжение–сжатие	1	1	2		экзамен, зпр, злр
1.3	Геометрические характеристики плоских сечений	1				экзамен
1.4	Теория напряженного состояния	2				экзамен
1.5	Чистый сдвиг	1				экзамен
1.6	Кручение	1	1			экзамен, зпр
1.7	Изгиб	2	2			экзамен, зпр
1.8	Сложное сопротивление	2	2			экзамен, зпр
2	Детали машин					экзамен
2.1	Резьбовые соединения	2	1	2		экзамен, зпр, злр
2.2	Шпоночные и шлицевые соединения	2	1			экзамен, зпр
2.3	Сварные соединения	2	1			экзамен, зпр
2.4	Соединения деталей с натягом	1				экзамен
2.5	Заклепочные соединения	1	1			экзамен, зпр
2.6	Общие сведения о механических передачах	2	1			экзамен, зпр
2.7	Зубчатые передачи	2	1	6		экзамен, зпр, злр
2.8	Червячные передачи	1	1	2		экзамен, зпр, злр
2.9	Инновационные зубчатые передачи	1				экзамен
2.10	Ременные передачи	2	1			экзамен, зпр
2.11	Цепные передачи	2	1			экзамен, зпр
2.12	Валы и оси	1	1			экзамен, зпр
2.13	Подшипники и подшипниковые узлы	1	1	5		экзамен, зпр, злр
2.14	Муфты для соединения валов	1				экзамен
2.15	Подъемно-транспортные устройства и машины	1				экзамен
Итого		34	17	17		

Условные обозначения, принятые в учебно-методической карте:

зпр – защита практической работы;

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. Иванов, М.Н. Детали машин: учебник для втузов / 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.
4. 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.
5. 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. втузов / 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 втузов. - 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. 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.
12. 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.
13. 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.

Методические разработки и электронные учебные пособия

1. 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.

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.

Методические рекомендации по организации и выполнению 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;
- подготовка рефератов различного уровня по индивидуальным темам, тезисов докладов для участия в научно-технических конференциях.

Перечень рекомендуемых средств диагностики

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

Примерный перечень тем практических занятий

1. Растяжение-сжатие.
2. Кручение.
3. Изгиб.
4. Сложное сопротивление.
5. Расчет резьбовых соединений.
6. Расчет шпоночных и шлицевых соединений.
7. Расчет сварных соединений.
8. Расчет заклепочных соединений.
9. Энергетический и кинематический расчеты приводов машин.
10. Расчет зубчатых передач.
11. Расчет червячных передач.
12. Расчет цепных передач.
13. Расчет ременных передач.
14. Расчет и конструирование вала.
15. Расчет подшипников качения.

Примерный перечень тем лабораторных работ

1. Определение механических характеристик материалов при растяжении.
2. Изучение конструкции подшипников качения.
3. 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.

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 эпюры 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 по нормальным и касательным напряжениям.
29. Сложное сопротивление. Косой изгиб.
30. Изгиб с кручением.
31. Резьбовые соединения. Геометрические параметры, характеризующие резьбу. Основные типы резьб, их классификация.
32. Расчет на прочность стержня винта (на стержень винта действует только внешняя растягивающая нагрузка).
33. Расчет на прочность стержня винта (болтовое соединение нагружено силами, сдвигающими детали в стыке. Два случая: болт поставлен с зазором; болт поставлен без зазора).
34. Материалы резьбовых деталей и допускаемые напряжения.
35. Заклепочные соединения, их достоинства и недостатки. Классификация заклепочных соединений. Виды заклепок.
36. Расчет на прочность элементов заклепочного шва.
37. Материалы заклепок и допускаемые напряжения.
38. Сварные соединения (достоинства, недостатки). Типы сварных швов, их особенности.
39. Сварные соединения встык и их расчет на прочность.
40. Сварные соединения внахлестку и их расчет на прочность.
41. Тавровые сварные соединения и их расчет на прочность.
42. Соединения контактной сваркой, их расчет на прочность.
43. Допускаемые напряжения сварных соединений.
44. Шпоночные соединения. Соединения призматическими шпонками. Расчет на прочность.
45. Соединения сегментными шпонками (достоинства, недостатки). Расчет на прочность.
46. Соединения круглыми шпонками (достоинства, недостатки). Расчет на прочность.
47. Соединения клиновыми шпонками (достоинства, недостатки). Расчет на прочность.

48. Шпонка на лыске, фрикционная шпонка (достоинства, недостатки). Расчет на прочность.
49. Тангенциальные шпонки (достоинства, недостатки). Расчет на прочность.
50. Материалы и допускаемые напряжения для шпонок.
51. Шлицевые соединения, их достоинства и недостатки. Разновидности шлицевых соединений.
52. Расчет на прочность шлицевых соединений (упрощенный расчет по критерию смятия, на изгиб и на срез).
53. Общие сведения о механических передачах.
54. Цилиндрические зубчатые передачи. Достоинства и недостатки.
55. Геометрические параметры цилиндрических зубчатых колес.
56. Расчетная нагрузка для зубчатых колес.
57. Усилия в цилиндрической зубчатой передаче.
58. Расчет на прочность зубьев прямозубых цилиндрических колес по контактным напряжениям.
59. Расчет на прочность зубьев прямозубых цилиндрических колес по напряжениям изгиба.
60. Конические зубчатые передачи. Достоинства и недостатки конических передач.
61. Геометрические параметры конической зубчатой передачи.
62. Усилия в коническом зацеплении.
63. Расчет зубьев конической зубчатой передачи на прочность по напряжениям изгиба.
64. Расчет зубьев конической зубчатой передачи на прочность по контактными 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 контактными 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, область применения. Классификация. Достоинства и недостатки.
81. Геометрические параметры ременной передачи. Определение угла обхвата. Расчет требуемой длины ремня.
82. Силы в ветвях ременной передачи.
83. Напряжения в ремне.
84. Расчет плоскоремной передачи по тяговой способности и на долговечность.
85. Расчет клиноременной передачи по тяговой способности и на долговечность.
86. Передача винт-гайка. Разновидности передач винт-гайка, их достоинства и недостатки.
87. Конструкция и материалы передач винт-гайка и силовые соотношения в винтовой паре передачи.
88. Расчет передачи винт-гайка скольжения.
89. Валы и оси. Классификация валов.
90. Этапы проектирования вала и расчетная схема вала.
91. Расчеты валов и осей на прочность.
92. Расчет валов и осей на усталостную прочность (выносливость)
93. Расчет валов и осей на жесткость.
94. Подшипники. Классификация подшипников и область их применения.
95. Условное обозначение подшипников качения.
96. Кинематика подшипников качения.
97. Динамика подшипников качения.
98. Расчет подшипников качения на долговечность.
99. Определение эквивалентной динамической нагрузки для подшипников качения.
100. Муфты приводов. Классификация. Определение расчетного крутящего момента.
101. Муфты, постоянно соединяющие валы. Глухие муфты (штульные, фланцевые). Компенсирующие муфты. Свойства и назначение.
102. Компенсирующая зубчатая муфта. Кулачково-дисковая муфта.
103. Упругие соединительные муфты. Свойства и назначение. Упругая штульно-пальцевая муфта, упругая муфта со звездочкой.
104. Муфты сцепные управляемые. Муфты сцепные кулачковые.
105. Муфты сцепные фрикционные.
106. Муфты сцепные самоуправляемые. Обгонная муфта.
107. Муфты предохранительные.
108. Подъемно-транспортные устройства.
109. Машины непрерывного действия.
110. Грузоподъемные машины.
111. Привод грузоподъемных машин.

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
Теория электропривода	Автоматизированный электропривод	Нет В. В. Тодарев	