

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

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор

ГГТУ им.П.О.Сухого

_____ О.Д. Асенчик

_____ 14.12. _____ 2022

Регистрационный № УД - 26-54 /уч.

ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальностей:

1-36 04 02 «Промышленная электроника»

1-53 01 07 «Информационные технологии и управление в технических
системах»

2022 г.

Учебная программа составлена на основе:

образовательных стандартов высшего образования: ОСВО 1-36 04 02-2021, ОСВО 1-53 01 07-2021;

учебных планов учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О.Сухого»: специальности 1-36 04 02 «Промышленная электроника» № I 36-1-20/уч. от 31.05.2022, № I 36-1-33/уч. от 01.06.2022, № I 36-1-465/уч. от 03.06.2022; специальности 1-53 01 07 «Информационные технологии и управление в технических системах» № I 53-1-26/уч. от 31.05.2022.

СОСТАВИТЕЛЬ:

С.И. ПРАЧ, старший преподаватель кафедры «Механика» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

А.О. Шимановский, заведующий кафедрой «Техническая физика и теоретическая механика» учреждения образования «Белорусский государственный университет транспорта», доктор технических наук, профессор

В.В. Годарев, заведующий кафедрой «Автоматизированный электропривод» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого», кандидат технических наук, доцент

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ В КАЧЕСТВЕ УЧЕБНОЙ:

Кафедрой «Механика» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» (протокол № 3 от 19.11.2022 г.);

Научно-методическим советом машиностроительного факультета учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» (протокол № 2 от 06.12.2022 г.);

Научно-методическим советом факультета автоматизированных и информационных систем учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» (протокол № 4 от 30.11.2022 г.);

Научно-методическим советом заочного факультета учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» (протокол № 2 от 08.12.2022 г.); УДз-054-23у;

Научно-методическим советом учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» (протокол № 3 от 13.12.2022 г.).

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Курс «Техническая механика» является общеинженерной дисциплиной и охватывает основные понятия и законы механики, и вытекающие из этих законов методы изучения равновесия и движения механической системы, вопросы механики материалов, а также общие сведения из курса деталей машин.

Цель изучения дисциплины – обеспечение общеинженерной подготовки, теоретическая и практическая подготовка в области теории механизмов и машин и деталей машин, развитие инженерного мышления, приобретение знаний, необходимых для изучения последующих дисциплин.

Основные задачи курса – обеспечение подготовки студентов по основам проектирования машин, включающим знания методов оценки функциональных возможностей типовых механизмов и машин, критериев качества передачи движения, постановку задачи с обязательными и желательными условиями синтеза структурной и кинематической схемы механизма, получение моделей для задач проектирования механизмов и машин, а также для формирования у студентов общих знаний о деталях машин общего назначения и технологического оборудования. Особое внимание уделяется рассмотрению вопросов прочности и работоспособности агрегатов и узлов механизмов и машин.

В результате изучения дисциплины обучаемый должен:

знать:

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

уметь:

- выполнять инженерные расчеты деталей и узлов машин и оборудования, 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 критериями сопротивления материалов;
- навыками, методами структурного 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 следующей компетенции: выполнять расчеты в процессе проектирования

типовых конструкций и деталей с учетом знаний технической механики, механики материалов, теории машин и механизмов.

А также развить и закрепить ряд профессиональных компетенций:

- заниматься аналитической и научно-исследовательской деятельностью;
- работать с научной, нормативно-справочной и специальной литературой;
- развивать научные методы создания и совершенствования машиностроительных технологий, оборудования, оснастки, производств;
- использовать в процессе обучения современные средства представления данных и контроля знаний;
- в составе группы специалистов разрабатывать технологическую документацию, принимать участие в создании стандартов и нормативных документов;
- анализировать перспективы и направления развития элементарной базы и современных технологий;
- намечать основные этапы научных исследований при подготовке к проектированию новых изделий, обучать персонал по новым технологиям проектирования;
- готовить доклады, материалы к презентациям.

В курсе «Техническая механика» используются сведения, полученные студентами при изучении таких общенаучных и общеинженерных дисциплин как математика, физика.

Общее количество часов, отводимое на изучение учебной дисциплины «Техническая механика», в соответствии с учебным планом по специальностям 1-36 04 02 «Промышленная электроника», 1-53 01 07 «Информационные технологии и управление в технических системах» – 128 часов (4 з.е.).

Распределение аудиторного времени по видам занятий, курсам и семестрам:

Форма получения высшего образования: дневная

Специальности	1-36 04 02; 1-53 01 07
Курс	1
Семестр	2
Лекции (часов)	32
Практические занятия (часов)	16
Лабораторные занятия (часов)	16
Всего аудиторных (часов)	64
Формы текущей аттестации по учебной дисциплине	
Зачет (семестр)	2
Экзамен (семестр)	-
Курсовой проект (семестр)	-
Тестирование (семестр)	-

Форма получения высшего образования: заочная, заочная сокращенная

Специальность	1-36 04 02; 1-36 04 02с
Курс	1,2
Семестр	2,3
Лекции (часов)	6
Практические занятия (часов)	4
Лабораторные занятия (часов)	4
Всего аудиторных (часов)	14
Формы текущей аттестации по учебной дисциплине	
Зачет (семестр)	3
Экзамен (семестр)	-
Курсовой проект (семестр)	-
Тестирование (семестр)	-

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 прочности 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. Основные критерии работоспособности и расчета деталей машин.

Нагрузки в машинах. Прочность. Контактная прочность. Жесткость. Износостойкость. Теплостойкость. Виброустойчивость. Допускаемые напряжения и коэффициенты запаса прочности. Требования к конструкции деталей и узлов машин. Надежность, оценка надежности.

Тема 2.2. Заклепочные соединения

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

Тема 2.3. Сварные соединения

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

Тема 2.4. 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 2.5. 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.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

(Дневная форма получения образования)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов			Иное	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
1	2	3	4	5	6	7
1	Механика материалов					зачет
1.1	Общие сведения о машинах и механизмах	2		2		ЗЛР
1.2	Растяжение - сжатие	2	2	2		ППЗ, ЗЛР
1.3	Геометрические характеристики плоских сечений	2	2			ППЗ
1.4	Теория напряженного состояния	1				УО
1.5	Кручение	1	2			ППЗ
1.6	Изгиб балок	2	2			ППЗ
1.7	Основы проектирования деталей машин	2				ППЗ
2	Соединения деталей машин					зачет
2.1	Основные критерии работоспособности и расчета деталей машин	1				УО
2.2	Заклепочные соединения	1	2			ППЗ
2.3	Сварные соединения	2	2			ППЗ
2.4	Резьбовые соединения	2	2	2		ППЗ, ЗЛР
2.5	Соединения зацеплением	2	2			ППЗ
3	Механические передачи					зачет
3.1	Ременные передачи	2				УО
3.2	Зубчатые передачи	2		4		ЗЛР
3.3	Червячные передачи	2		2		ЗЛР
3.4	Цепные передачи	2				УО
4	Валы и оси. Подшипники. Муфты					зачет
4.1	Валы и опоры валов	2		4		ЗЛР
4.2	Муфты	2				УО
Итого		32	16	16		

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

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

(Заочная, заочная сокращенная формы получения образования)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов			Иное	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
1	2	3	4	5	6	7
1	Механика материалов					зачет
1.1	Общие сведения о машинах и механизмах	0,25				УО
1.2	Растяжение - сжатие	0,5	0,5			ППЗ
1.3	Геометрические характеристики плоских сечений	0,25	0,5			ППЗ
1.4	Теория напряженного состояния					СИ
1.5	Кручение	0,5	0,5			ППЗ
1.6	Изгиб балок	0,5	0,5			ППЗ
1.7	Основы проектирования деталей машин					СИ
2	Соединения деталей машин					зачет
2.1	Основные критерии работоспособности и расчета деталей машин					СИ
2.2	Заклепочные соединения	0,5	0,5			ППЗ
2.3	Сварные соединения	0,5	0,5			ППЗ
2.4	Резьбовые соединения	0,5	0,5			ППЗ
2.5	Соединения зацеплением	0,5	0,5			ППЗ
3	Механические передачи					зачет
3.1	Ременные передачи	0,25				УО
3.2	Зубчатые передачи	0,5		2		ЗЛР
3.3	Червячные передачи	0,5				УО
3.4	Цепные передачи	0,25				УО
4	Валы и оси. Подшипники. Муфты					зачет
4.1	Валы и опоры валов	0,25		2		ЗЛР
4.2	Муфты	0,25				УО
Итого		6	4	4		

Условные обозначения, принятые в учебно-методической карте: УО – устный опрос; ППЗ – прием практических занятий, ЗЛР – защита лабораторных работ, СИ – самостоятельное изучение

Список литературы

Основная литература

1. Иосилевич, Г.Б. Прикладная механика / Г.Б. Иосилевич, П.А. Лебедев, В.С. Стреляев. - Москва: Машиностроение, 1985. - 576 с. - (Для вузов по курсам "Сопrotивление материалов", "Теория механизмов и машин", "Детали машин")
2. Скойбеда, А.Т. Детали машин и основы конструирования: учебник для вузов / А.Т. Скойбеда, А.В. Кузьмин, Н.Н. Макейчик; под общ. ред. А.Т. Скойбеды. - Минск: Вышэйшая школа, 2000. - 584 с.
3. Дарков, А.В. Сопrotивление материалов: учебник для вузов / А.В. Дарков, Г.С. Шпиро. - 5-е изд.. - Москва: Высшая школа, 1989. - 624 с.
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.
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.

Дополнительная литература

1. Санюкевич, Ф.М. Детали машин: курсовое проектирование / Ф.М. Санюкевич. - 2-е изд.. - Брест: БГТУ, 2004. - 484 с.
2. Курмаз, Л.В. Детали машин: проектирование: учебное пособие для вузов. - 2-е изд., испр. и доп.. - Минск: Технопринт, 2002. - 296 с.
3. Шейнблит, А. Е. Курсовое проектирование деталей машин : учебное пособие / А.Е. Шейнблит. - 2-е изд.. - Калининград: Янтарная сказка, 2002. - 456 с.
4. Гузенков, П.Г. Детали машин: учебник для вузов / П.Г. Гузенков. - 4-е изд.. - Москва: Высшая школа, 1986. - 359 с.
5. Решетов, Д.Н. Детали машин: учебник для вузов / Д.Н. Решетов. - 4-е изд.. - Москва: Машиностроение, 1989. - 496 с.
6. Чернин, И.М. Расчеты деталей машин: справочное пособие. - 2-е изд., перераб. и доп.. - Минск: Вышэйшая школа, 1978. - 472 с.
7. Расчет и проектирование деталей машин / К. П. Жуков [и др.]; под ред. Г.Б. Столбина, К.П. Жукова. - Москва: Высшая школа, 1978. - 247 с.
8. Анурьев, В.И. Справочник конструктора-машиностроителя: в 3 т. / В.И. Анурьев. - 6-е изд.. - Москва: Машиностроение, 1982. - 576 с.
9. Бейзельман, Р.Д. Подшипники качения: Справочник / Р.Д. Бейзельман, Б.В. Цыпкин, Л.Я. Перель. - Изд. 6-е. - Москва: Машиностроение, 1975. - 576 с
10. Мещерский И. В. Задачи по теоретической механике : учебное пособие для вузов / под ред. В. А. Пальмова, Д. Р. Меркина. - 37-е изд., испр.. - Санкт-Петербург : Лань, 1998. - 448с.
11. Завистовский, В. Э. Техническая механика : учебное пособие : [16+] / В. Э. Завистовский, Л. С. Турищев. – Минск : РИПО, 2019. – 368 с. : ил., табл., схем., граф. – Режим доступа: по подписке. URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=600078> – Библиогр.: с. 354-355. – ISBN 978-985-503-895-6. – Текст : электронный.

12. Куриленко, Г. А. Прикладная механика: расчетно-графические задания : учебное пособие : [16+] / Г. А. Куриленко ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2019. – 68 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575231> . – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7782-3917-3. – Текст : электронный
13. Меньшиков, А. М. Детали машин и прикладная механика: соединения : учебное пособие : [16+] / А. М. Меньшиков, В. Г. Межов, Е. А. Рогова ; Сибирский государственный технологический университет. – Красноярск : Сибирский государственный технологический университет (СибГТУ), 2014. – 113 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428874> . – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.
14. Глухов, Б. В. Прикладная механика : учебное пособие : [16+] / Б. В. Глухов, Д. С. Воронцов. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2016. – 192 с. : ил., схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=437454> . – Библиогр.: с. 165. – ISBN 978-5-4475-6919-8. – DOI 10.23681/437454. – Текст : электронный.

Учебно-методические материалы

1. Бельский А.Т. Практическое руководство "Соединение зацеплением" к выполнению контрольной работы по одноименному разделу курса "Детали машин" для студ. машиностроительных спец. заочного отделения Бельский – Гомель :ГГТУ, 2004. -33с.
2. Бельский А.Т. Практическое пособие "Соединения заклепочные" к контрольной работе по курсу "Детали машин" для студентов заочного отделения спец. Т.03.01.00 "Технология, оборудование и автоматизация машиностроения" –Гомель :ГГТУ, 2002. -64с.
3. Методические указания "Конструирование и расчет валов. Подбор подшипников качения" к контрольной работе по разделу "Валы, оси и их опоры" для студентов машиностроительных специальностей заочной формы обучения / А. И. Столяров. - Гомель: ГГТУ, 2006 - 77 с.
4. Тариков Г.П. Детали машин: электронный учебно-методический комплекс дисциплины для спец. 1 – 36 01 01 «Технология машиностроения», 1 – 36 01 03 «Технология ооруд. машиностр. пр-ва»/ Г.П. Тариков, А.Т. Бельский, А.В. Шевченко. – Гомель: ГГТУ им. П.О. Сухого, 2014 Режим доступа: <http://elib.gstu.by/handle/220612/1733>.

Методические рекомендации по организации и выполнению самостоятельной работы студентов

При изучении дисциплины рекомендуется использовать следующие формы самостоятельной работы:

- решение индивидуальных задач в аудитории, во время проведения практических занятий под контролем преподавателя в соответствии с расписанием;
- подготовка рефератов по индивидуальным темам, в том числе с использованием патентных материалов;
- подготовка сообщений, тематических докладов, презентаций по заданным темам;
- проработка тем (вопросов), вынесенных на самостоятельное обучение.

Перечень рекомендуемых средств диагностики

Оценка уровня знаний студента производится по десятибалльной шкале.

Для оценки достижений студента рекомендуется использовать следующий диагностический инструментарий:

- устный и письменный опрос во время практических занятий;
- проведение промежуточных контрольных заданий по отдельным темам;
- защита выполненных на практических (или лабораторных) занятиях индивидуальных заданий;
- защита выполненных в рамках управляемой самостоятельной работы индивидуальных заданий;
- собеседование при проведении индивидуальных и групповых консультаций;
- выступление студента на конференции по подготовленному реферату;
- сдача зачета по дисциплине.

Примерный перечень тем практических занятий

1. Построение эпюр нормальных сил. Расчеты на прочность при растяжении-сжатии.
2. Определение центра тяжести и моментов инерции плоского сечения.
3. Построение эпюр крутящих моментов. Расчеты на прочность и жесткость при кручении
4. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов балок. Расчеты на прочность при плоском поперечном изгибе. Подбор сечения балки. Определение перемещений при изгибе.
5. Расчет резьбовых соединений.
6. Расчет сварных соединений.
7. Расчет заклепочных соединений.
8. Расчет соединений типа вал-ступица.

Примерный перечень тем лабораторных занятий

1. Определение механических характеристик при растяжении/сжатии.
Построение диаграммы растяжения.
2. Определение коэффициентов трения в резьбе и на торце гайки.
3. Изучение конструкции цилиндрического редуктора.
4. Изучение конструкции конического редуктора.
5. Изучение конструкции червячного редуктора.
6. Изучение конструкций подшипников качения.
7. Изучение конструкций подшипниковых узлов.

Характеристика рекомендуемых методов и технологий обучения

Рекомендуемыми методами обучения, отвечающими целям изучения дисциплины, являются:

- элементы проблемного обучения (проблемное изложение, вариантное изложение, частично-поисковый метод), реализуемые на лекционных занятиях;
- элементы учебно-исследовательской деятельности, реализуемые на практических занятиях и при самостоятельной работе;
- коммуникативные технологии (дискуссия, учебные дебаты, «мозговой штурм» и другие формы и методы), реализуемые на практических занятиях и конференциях.

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 (штульные, фланцевые). Компенсирующие муфты. Свойства и назначение.
106. Компенсирующая зубчатая муфта. Кулачково-дисковая муфта.
107. Упругие соединительные муфты. Свойства и назначение. Упругая штульно-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
Теория автоматического управления	Промышленная электроника	Нет Ю.В. Крышнев	
Проектирование электронных средств	Промышленная электроника	Нет Ю.В. Крышнев	