Министерство образования и науки Российской федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное

учреждение высшего образования

ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____ **П. Е. Троян**

«___» _____ 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ПРИКЛАДНАЯ МЕХАНИКА

Уровень основной образовательной программы Бакалавриат

Направление(я) подготовки (специальность) 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств»

Профиль(и) «Технология электронных средств»

Форма обучения очная

Факультет радиоконструкторский (РКФ)

Кафедра радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга (РЭТЭМ)

Курс второй

Семестр четвертый

Учебный план набора 2015 года.

Распределение рабочего времени:

№	Виды учебной работы	Семестр 4	Единицы
1.	Лекции	32	часа
2.	Лабораторные работы	16	часов
3.	Практические занятия	42	часа
4.	Курсовой проект/работа (КРС) (аудиторная)	0	часов
5.	Всего аудиторных занятий (Сумма 1-4)	90	часов
6.	Из них в интерактивной форме	6	часов
7.	Самостоятельная работа студентов (СРС)	54	часа
8.	Всего (без экзамена) (Сумма 5,7)	144	часов
9.	Самост. работа на подготовку, сдачу экзамена	0	часов
10.	Общая трудоемкость (Сумма 8,9)	144	часов
	(в зачетных единицах)	4	ЗЕТ

Зачет 4 **семестр** **Диф. зачет** нет **семестр**

Экзамен нет **семестр**

Томск 2016

Согласована на портале № 6159

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 103 от «20» 11 2016 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств», утвержденного 12.11.2015 г. №1333,
рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «20» ноября 2016 г., протокол № 103.

Разработчик: доцент каф. МиГ _____ Реутов А.И
(подпись) (Ф.И.О.)

Зав. кафедрой МиГ _____ Люкшин Б.А.
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа согласована с факультетом, профилирующей и выпускающей кафедрами специальности.

Декан РКФ _____ Озеркин Д.В.
(подпись) (Ф.И.О.)

Зав. выпускающей
кафедрой РЭТЭМ _____ Туев В.И.
(подпись) (Ф.И.О.)

Эксперты:

(место работы)	(занимаемая должность)	(подпись)	(инициалы, фамилия)
каф. МиГ	доцент		Гришаева Н.Ю.

Согласована на портале № 6159

1. Цели и задачи дисциплины: Целью преподавания дисциплины «Прикладная механика» является изучение основных законов механики, знакомство с механическими свойствами материалов, изучение методов расчета на прочность жесткость и устойчивость деталей и элементов конструкций.

2. Место дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина «Прикладная механика» относится к базовой части (Б1.Б.20). Изучение курса опирается на: общий курс физики (механика); сведения из высшей математики (функции и пределы, дифференциальное и интегральное исчисление, аналитическая геометрия, векторный анализ, обыкновенные дифференциальные уравнения); инженерной и компьютерной графики (ортогональные проекции, аксонометрия, техническое черчение). Знания, полученные при изучении данной дисциплины, необходимы для изучения дисциплин, указанных в пункте 5.3.

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-2: способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат.

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

основные положения сопротивления материалов, теории механизмов и машин, деталей машин.

Уметь:

использовать основные положения сопротивления материалов, теории механизмов и машин, деталей машин для проведения расчетов типовых элементов конструкций, деталей машин и приборов;

использовать стандартные пакеты прикладных программ для решения практических задач.

Владеть:

навыками проведения инженерных расчетов;

методами экспериментального исследования материалов и конструкций электронных средств.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет ____4____ зачетных единицы.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
					4
Аудиторные занятия (всего)	90				90
В том числе: Лекции	32				32
Практические занятия (ПЗ)	42				42
Семинары (С)	-				-
Лабораторные работы (ЛР)	16				16
Самостоятельная работа (всего)	54				54
В том числе:					
Другие виды самостоятельной работы	54				54
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	зачет				зачет
Общая трудоемкость час зач. ед.	108 4				108 4

Согласована на портале № 6159

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц	Практ. зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего час. (без экзамена)	Формируемые компетенции (ОК, ПК)
1	Основы теории механизмов.	4	10		6	20	ОПК-2
2	Основы сопротивления материалов.	16	26	8	30	80	ОПК-2
3	Передаточные механизмы	6	-		6	12	ОПК-2
4	Соединения элементов конструкций	4	4	4	6	18	ОПК-2
5	Детали машин и приборов	2	2	4	6	14	ОПК-2

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

№ п/п	Наименование разделов	Содержание разделов	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции (ОК, ПК)
1.	Основы теории механизмов.	Структурные элементы механизмов. Структурный анализ и синтез механизмов.	4	ОПК-2
2.	Основы сопротивления материалов.	Основы расчетов прочностной надежности элементов конструкций. Прочность при переменных напряжениях. Устойчивость.	16	ОПК-2
3.	Передаточные механизмы	Механические передачи трением и зацеплением.	4	ОПК-2
4.	Соединения элементов конструкций	Разъемные соединения: резьбовые, шпоночные, штифтовые, шлицевые. Неразъемные соединения: заклепочные, сварные, паяные, клеевые	4	ОПК-2
5.	Детали машин и приборов	Валы и оси. Опоры валов и осей. Муфты.	4	ОПК-2

5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечивающих (последующих) дисциплин	№ № разделов данной дисциплины, которые необходимы для изучения обеспечивающих (последующих) дисциплин				
		1	2	3	4	5
Предшествующие дисциплины						
1	Математика	+	+	+	+	+
2	Физика	+	+	+	+	+
3	Инженерная и компьютерная графика	+	+	+	+	+

Согласована на портале № 6159

Последующие дисциплины						
1	Метрология и технические измерения	+	+	+	+	+
2	Теоретические основы конструирования и надёжности радиоэлектронных средств	+	+	+	+	+
3	Безопасность жизнедеятельности	+	+	+	+	+

5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Перечень компетенций	Виды занятий				Формы контроля
	Л	Пр	Лаб	СРС	
ОПК-2	+	+	+	+	Проверка индивидуальных работ, опрос, конспект, решение задач, контрольная работа

6. Методы и формы организации обучения

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах

Формы / Методы	Лекции	Практические (семинарские) занятия	Лаборат. работы	Всего
Работа в команде (совместный анализ расчетных схем деталей, результатов испытаний материалов)	1	-	-	1
Метод конкретных ситуаций	0	2	-	2
Дискуссия, анализ ситуации	0	3	-	3
Итого	1	5	-	6

7. Лабораторный практикум

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)	ОК
1	2	Испытание на растяжение образцов из конструкционных материалов	2	ОПК-2
2	2	Испытание витых цилиндрических пружин на сжатие	2	ОПК-2
3	4,5	Расчет допусков и посадок сопрягаемых деталей	4	ОПК-2
4	4,5	Измерение и анализ параметров шероховатости поверхности деталей механизмов	2	ОПК-2

8. Практические занятия (семинары)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)	ОК
1	1	Структурный анализ плоского механизма	2	ОПК-2
2	2, 4	Расчеты на прочность при деформации растяжения. Статически определимые задачи.	2	ОПК-2

Согласована на портале № 6159

3	2, 4	Расчеты на прочность при деформации растяжения. Статически неопределимые задачи.	4	ОПК-2
4	2, 4	Расчеты на прочность при деформации сдвига.	2	ОПК-2
5	2, 5	Расчеты на прочность при деформации кручения. Статически определимые задачи. Статически неопределимые задачи.	3	ОПК-2
6	2	Расчеты на прочность при деформации изгиба.	4	ОПК-2

9. Самостоятельная работа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика самостоятельной работы *(детализация)*	Трудо-емкость (час.)	Компетенции ОК	Формы контроля
1	1 - 5	Проработка лекционного материала (подготовка к практическим)	10	ОПК-2	Опрос
2	1 - 5	Подготовка к практическим занятиям	14	ОПК-2	Опрос, тесты
4	1 - 5	Подготовка к контрольной работе по темам – растяжение, сдвиг, кручение.	6	ОПК-2	Проверка КР
5	1 - 5	Индивидуальное задание по теме – кручение. Построение эпюр крутящих моментов.	12	ОПК-2	Проверка
6	1 - 5	Индивидуальное задание по теме – Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов консольно закрепленного стержня и стержня на двух опорах	12	ОПК-2	Проверка

10. Примерная тематика курсовых проектов (работ)_____
курсовая работа не предусмотрена_____

11. Балльно-рейтинговая система

Таблица 11.1 - Дисциплина «Прикладная механика» (Зачет, лекции, лабораторные и практические занятия)

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
Работа на практических занятиях и лекциях	15	15	5	**35**
Контрольная работа	-	-	15	**15**
Индивидуальные задания	-	10	10	**20**
Лабораторная работа	-	10	20	**30**
Итого максимум за период:	**15**	**35**	**50**	**100**
Нарастающим итогом	**15**	**50**	**100**	**100**

Согласована на портале № 6159

Таблица 11.2 Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Баллы на дату контрольной точки	Оценка
≥ 90 % от максимальной суммы баллов на дату КТ	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ	3
< 60 % от максимальной суммы баллов на дату КТ	2

Таблица 11.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ГОС)	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	**90 - 100**	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	**85 – 89**	B (очень хорошо)
	75 – 84	C (хорошо)
	70 - 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	**65 – 69**	
	60 - 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно), (не зачтено)	**Ниже 60 баллов**	F (неудовлетворительно)

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

12.1 основная литература

1. Теоретическая механика: Учебное пособие / Люкшин Б. А. – 2012. 303 с. Электронный доступ: http://edu.tusur.ru/training/publications/1451

2. Теоретические основы проектирования механизмов : учебное пособие для вузов / Е. А. Щеголев ; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск: ТУСУР, 2006. - 114[1] с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 114. (50 экз.)

12.2. дополнительная литература

1. Реутов А.И. Прикладная механика. Учебное пособие. – ТМЦ ДО, Томск, 2003.- 93 с. (15 экз.)

2. Иосилевич Г.Б., Строганов Г.Б., Маслов Г.С. Прикладная механика. Учебник для вузов. М.: Высшая школа, 1989.- 351 с. (40 экз.)

3. Механика: Учебное пособие / Е. А. Щеголев; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра компьютерных систем в управлении и проктировании. - Томск: ТМЦДО, 2004. - 231 с. (5 экз.)

12.3. Учебно-методические пособия, учебники и программное обеспечение

Для практических занятий:

1. Прикладная механика: Методические указания по самостоятельной работе и практическим занятиям для студентов очного обучения всех специальностей / Каминская С. С. – 2012. 118 с. http://edu.tusur.ru/training/publications/1424

Для лабораторных работ:

1. Методические указания к выполнению лабораторных и расчетно-графических работ по механике, теоретической и прикладной механике: Методические указания по лабораторным работам / Люкшин Б. А. – 2011. 14 с. Электронный доступ: http://edu.tusur.ru/training/publications/234

Согласована на портале № 6159

2. Испытание на растяжение образцов из полимерных конструкционных материалов: Методические указания к выполнению лабораторных работ по механике и прикладной механике / Реутов А. И. – 2011. 18 с. Электронный доступ: https://edu.tusur.ru/training/publications/760

3. Расчет допусков и посадок сопрягаемых деталей: Методические указания к выполнению лабораторных работ по механике и прикладной механике / Реутов А. И. – 2011. 18 с. Электронный доступ: https://edu.tusur.ru/training/publications/761

4. Измерение и анализ параметров шероховатости поверхности: Методические указания к выполнению лабораторных работ по механике, теоретической и прикладной механике / Каминская С. С. – 2008. 40 с. Электронный доступ: https://edu.tusur.ru/training/publications/758

Для самостоятельной работы:

1. Прикладная механика: Методические указания по самостоятельной работе и практическим занятиям для студентов очного обучения всех специальностей / Каминская С. С. – 2012. 118 с. http://edu.tusur.ru/training/publications/1424

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Модели типовых механизмов

14. Методические рекомендации по организации изучения

Практические занятия желательно проводить в компьютерном классе с использованием программного обеспечения: Mathcad 15; Beam v 2.2.4.7 - построения эпюр поперечных сил и изгибающих моментов и подбора сечений при изгибе балок.

Согласована на портале № 6159

Приложение к рабочей программе

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ» (ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 2016 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

ПРИКЛАДНАЯ МЕХАНИКА

(полное наименование учебной дисциплины или практики)

Уровень основной образовательной программы Бакалавриат

Направление(я) подготовки (специальность) 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств»

Профиль(и) «Технология электронных средств»

Форма обучения очная

Факультет радиоконструкторский (РКФ)

Кафедра радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга (РЭТЭМ)

(сокращенное и полное наименование кафедры)

Курс второй **Семестр** четвертый

Учебный план набора 2015 года.

Зачет 4 семестр **Диф. зачет нет семестр**

Экзамен нет семестр

Томск 2016

Согласована на портале № 6159

1. Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины «Прикладная механика» и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине «Прикладная механика» используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Перечень закрепленных за дисциплиной «Прикладная механика» компетенций приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции
ОПК-2	способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат	**Знать:** представлять естественнонаучную сущность проблем механики; формулировать основные понятия статики, кинематики, динамики; основные понятия теории механизмов и машин; основные понятия сопротивления материалов; описывать виды деформаций; основы расчетов прочностной надежности элементов конструкций; представлять соединения деталей и узлов, основные виды механизмов. **Уметь:** рассчитать на прочность и жесткость при растяжении, сжатии, сдвиге, смятии, кручении, изгибе для типовых расчетных схем деталей, соединение деталей и узлов и элементов несущих конструкций электронных средств; выбрать сечение деталей и элементов несущих конструкций электронных средств по критерию прочности и жесткости; выбрать разъемное и неразъемное соединение деталей и узлов, требуемый механический преобразователь движения для механизма электронных средств. **Владеть:** применять навыки работы с вычислительной техникой и прикладными программами,

Согласована на портале № 6159

		используемыми расчетов на прочность и жесткость деталей и элементов несущих конструкций электронных средств; вычислять деформационно-прочностные характеристики современных конструкционных материалов по результатам стандартных испытаний.

1. Реализация компетенций

1. Компетенция ОПК-2

ОПК-2: способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 2.

Таблица 2– Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Представлять естественнонаучную сущность проблем механики; основные понятия прикладной механики; знать основы расчетов прочностной надежности элементов конструкций.	Рассчитать на прочность и жесткость при растяжении, сжатии, сдвиге, смятии, кручении, изгибе для типовых расчетных схем деталей, соединение деталей и узлов и элементов несущих конструкций электронных средств.	Вычислительной техникой и прикладными программами, используемыми расчетов на прочность и жесткость деталей и элементов несущих конструкций электронных средств.
Виды занятий	• Лекции; • Практические занятия • Групповые консультации;	• Лабораторные работы; • Выполнение домашнего задания; • Самостоятельная работа студентов	• Лабораторные работы;
Используемые средства оценивания	• Тест; • Контрольная работа; • Выполнение домашнего задания;	• Оформление отчетности и защита лабораторных работ; • Оформление и защита домашнего задания; • Конспект самостоятельной работы	• Защита лабораторных работ • Зачет

Согласована на портале № 6159

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции на всех этапах приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем	Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы
Хорошо (базовый уровень)	Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования	Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обладает базовыми общими знаниями	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач	Работает при прямом наблюдении

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	•анализирует связи между различными процессами; •требования технических условий; •математически обосновывает выбор метода и план решения задач прикладной механики	•реализовывать научные проекты •свободно применяет методы решения задач в незнакомых ситуациях; •умеет математически выражать и аргументированно доказывать положения предметной области знания	•способен руководить междисциплинарной командой; •свободно владеет разными способами представления физической информации в графической и математической форме
Хорошо (базовый уровень)	•понимает связи между различными	•самостоятельно подбирает и готовит	•критически осмысливает

Согласована на портале № 6159

	теоретическими понятиями прикладной механики; •имеет представление о физических моделях; •аргументирует выбор метода решения задачи; составляет план решения задачи; •графически иллюстрирует задачу	для эксперимента необходимое оборудование; •применяет методы решения задач в незнакомых ситуациях; •умеет корректно выражать и аргументированно обосновывать положения предметной области знания	полученные знания; •компетентен в различных ситуациях (работа в междисциплинарной команде); •владеет разными способами представления физической информации
Удовлетворительно (пороговый уровень)	•дает определения основных понятий прикладной механики; •воспроизводит основные физические факты, идеи; •знает основные методы решения типовых задач и умеет их применять на практике	•умеет работать со справочной литературой; •использует приборы, указанные в описании лабораторной работы; •умеет представлять результаты своей работы	•владеет терминологией предметной области знания; •способен корректно представить знания в математической форме

2. Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются следующие материалы:

– типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, в составе:

Тесты:

1) *«Основы сопротивления материалов».*

2) «Структурные элементы механизмов».

Контрольные работы:

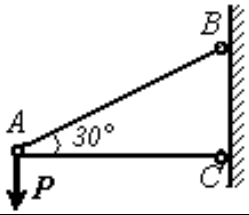
1) *Статика. Расчет плоских стержневых систем.*

2) *Расчеты на прочность при растяжении, сжатии.*

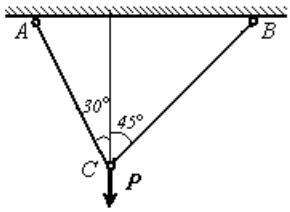
1. Основа магнитной ленты из ацетилцеллюлозы имеет толщину □ = 20 мкм, ширина в = 6,25мм, E = 2,2•103 МПа. При испытании её на разрывном устройстве относительная деформация □ оказалось равной 0.02. Определить растягивающее усилие.

Согласована на портале № 6159

1. Определить из условия прочности необходимый диаметр стержней нагруженных силой P = 1000 Н, [□сж] = 100 МПа, [□р] = 160 МПа.



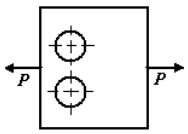
3.Проверить прочность стержневой конструкции (рис.) P = 400 Н, dAC = dBC = 2мм.



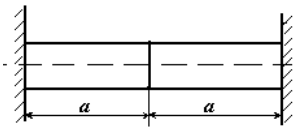
4. Капроновый тросик круглого сечения растягивается усилием 40 Н. Относительное его удлинение не должно превышать 0,002, а напряжение не должно быть больше 20 МПа, E = 450 МПа. Найти наименьший диаметр, удовлетворяющий этим условиям.

5. Пластина из алюминиевого сплава Д16 шириной 40 мм и толщиной 2 мм нагружена усилием P = 1000 Н.

6. Определить из условия прочности допустимый диаметр двух отверстий, ослабляющих пластину, [□р] = 100 МПа.



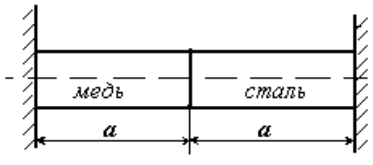
7. Стержень состоящий из алюминиевой и медной частей, нагружен силой P = 10 кН. Оба конца стержня жестко защемлены. Площадь его поперечного сечения 20 см2. Определить напряжения в каждой части стержня, a=50 мм.



8. Медная проволока диаметром 2 мм и длиной 100 мм испытывается на разрывной машине. Определить из условия прочности допускаемую нагрузку и абсолютное удлинение при этой нагрузке. Допускаемое напряжение [□р] = 100 МПа

9. Груз А весом 1000 Н равномерно перемещается по горизонтальной поверхности с помощью капроновой нити. Коэффициент трения скольжения f = 0,2. Определить из условия прочности необходимый диаметр нити. [□р] = 20 МПа.

10. Биметаллическая пластина в процессе работы может разогреться на 55□. Определить возникающие температурные напряжения. Площадь сечения A = 20 мм2 . a = 30 мм.

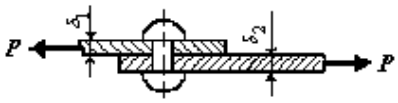


Согласована на портале № 6159

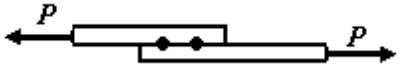
3) *Расчеты на прочность при сдвиге, смятии*

1. Определить необходимое число заклепок диаметром 20 мм для соединения внахлест двух

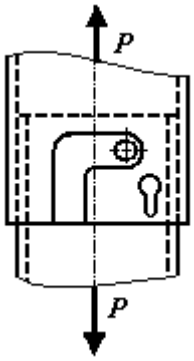
листов толщиной 8 мм и 10 мм. Сила P = 200 КН. Допускаемые напряжения на смятие $I\sigma_{см}I$ = 320 МПа, на срез IτI = 140 МПа.



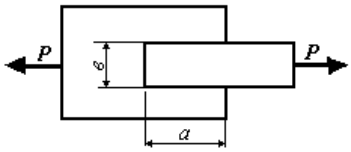
2. Определить необходимое число точек для соединения двух стальных листов точечной сваркой (рис. 68), если диаметр точки d = 4 мм, P = 10 кН, $[\tau_{ср}]$ = 50 МПа.



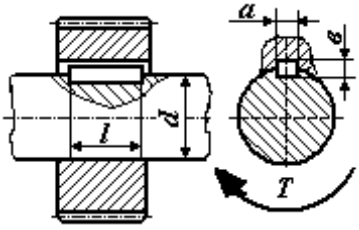
3. Определить из условия прочности допускаемое усилие для байонетного соединения. Проверить на смятие стенки соединяемых цилиндров. Диаметр штыря d = 3 мм, $[\tau_{ср}]$ = 50 МПа. Толщина стенок цилиндров байонетного соединения δ = 2 мм, $[\sigma_{см}]$ = 100 МПа.



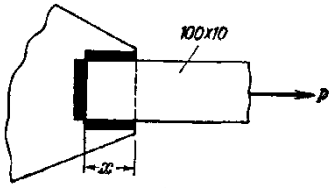
4. Определить допускаемое усилие для клеевой конструкции $[\tau_{ср}]$ = 10 МПа, a = 30 мм, $в$ = 20 мм.



5. Проверить прочность шпоночного соединения зубчатого колеса с валом (рис. 71), если вращающий момент на валу T = 10 Н·м, диаметр вала d = 20 мм, $[\tau_{ср}]$ = 100 МПа, $[\sigma_{см}]$ = 200 МПа, размеры шпонки: 5×5×10.



6. Определить минимальную длину *x,* необходимую для приварки листа в соединении, если растягивающее напряжение в листе равно 140 МПа, а допускаемое напряжение на срез для сварки $[\tau_c]$=80 МПа.



Согласована на портале № 6159

4) *Расчеты на прочность при кручении*

1. Определить наибольший крутящий момент, который может быть приложен к стальному стержню диаметром 8 мм, если допускаемые напряжения I□I = 80 МПа.
2. Определить диаметр стального вала, вращающегося с угловой скоростью 100 рад/с и передающего мощность 100 кВт, если допускаемые касательные напряжения I□I = 60 МПа. Допускаемый угол закручивания равен 0,5 град/м. G = 8x105 МПа.
3. Винтовая пружина из стальной проволоки диаметром 6 мм имеет 5 витков. Наружный диаметр пружины 3,3 см. Определить жесткость пружины, т.е. силу необходимую для ее растяжения на 1 см. Какую можно допустить осадку пружины, если допускаемые напряжения 300 МПа.
4. Вал диаметром 90 мм передает мощность 66 КВт. Определить предельное число оборотов, если допускаемые касательные напряжения I□I = 60 МПа.
5. Сплошной вал диаметром 40 мм заменяют полым валом, у которого внутренний диаметр составляет 60 % от наружного. Определить наружный диаметр полого вала при условии, что допускаемые напряжения у них одинаковые.
6. При испытании на кручение стального образца длиной 200 мм и диаметром 20 мм было обнаружено, что при крутящем моменте 16400 нм угол закручивания был равен 0,026 радиана. Определить величину модуля упругости при сдвиге?

5) *Расчеты на прочность при изгибе.*

Темы практических работ:

1) *Структурный анализ плоского механизма*
2) *Расчеты на прочность при деформации растяжения. Статически определимые задачи.*
3) *Расчеты на прочность при деформации растяжения. Статически неопределимые задачи.*
4) *Расчеты на прочность при деформации сдвига.*
5) *Расчеты на прочность при деформации кручения. Статически определимые задачи. Статически неопределимые задачи.*
6) *Расчеты на прочность при деформации изгиба.*

Выполнение домашнего задания:

1) *Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов, определение размеров поперечного сечения элемента конструкции.*

Темы лабораторных работ:

1) *Испытание на растяжение образцов из конструкционных материалов.*
2) *Испытание витых цилиндрических пружин на сжатие.*
3) *Расчет допусков и посадок сопрягаемых деталей.*
4) *Измерение и анализ параметров шероховатости поверхности деталей механизмов.*

Темы для самостоятельной работы:

1) *Кинематика сложного движения.*
2) *Устойчивость стержней.*

Согласована на портале № 6159

Экзаменационные вопросы:

1. *Классификация типовых механизмов, узлов и деталей РЭС.*
2. *Структурные элементы механизмов. Кинематические пары.*
3. *Классы кинематических пар.*
4. *Составляющие модели прочностной надежности.*
5. *Метод сечений.*
6. *Напряжение в точке.*
7. *Деформация в точке.*
8. *Статически определимые системы.*
9. *Статически неопределимые системы.*
10. *Температурные напряжения.*
11. *Деформация и напряжение при растяжении, сжатии. Закон Гука, условие прочности при растяжении, сжатии.*
12. *Деформация и напряжение при сдвиге. Закон Гука, условие прочности при сдвиге.*
13. *Деформация и напряжение при кручении. Закон Гука, условие прочности при кручении.*
14. *Внутренние силовые факторы при изгибе. Опоры и опорные реакции.*
15. *Деформация и напряжение при изгибе. Закон Гука, условие прочности при изгибе*
16. *Расчет на прочность по допускаемым напряжениям. Определение коэффициента запаса прочности.*
17. *Методы оценки прочностной надежности элементов конструкций.*
18. *Диаграмма растяжения конструкционных материалов.*
19. *Напряжения в наклонных площадках.*
20. *Поперечный изгиб.*
21. *Обобщенный закон Гула.*
22. *сложное сопротивление.*
23. *Теории прочности.*
24. *Прочность при переменных напряжениях. Усталость материала.*
25. *Углеродистые стали.*
26. *Чугуны. Медные сплавы.*
27. *Алюминиевые сплавы. Полимерные материалы.*
28. *Назначение, достоинства и недостатки, расчет передачи винт-гайка.*
29. *Назначение, достоинства и недостатки, расчет фрикционных передач.*
30. *Назначение, достоинства и недостатки, расчет ременных передач.*
31. *Кулачковые механизмы.*
32. *Механизмы прерывистого движения.*
33. *Классификация зубчатых передач.*
34. *Геометрия зубчатых передач.*
35. *Силы, действующие в зубчатой передаче.*
36. *Виды повреждений зубьев в зубчатой передаче*
37. *Расчет на прочность зубчатых передач.*
38. *Червячные передачи. Геометрия. Назначение, достоинства и недостатки.*
39. *Силы, действующие в червячной передаче.*
40. *Резьбовые соединения. Назначение, классификация, достоинства и недостатки*
41. *Резьбовые соединения. Расчет на прочность.*
42. *Назначение, достоинства и недостатки.*
43. *Шпоночные соединения.*

Согласована на портале № 6159

44. Штифтовые соединения.
45. Шлицевые соединения.
46. Соединения склеиванием.
47. Соединения пайкой.
48. Заклепочные соединения.
49. Сварные соединения.
50. Классификация подшипников качения.
51. Выбор подшипников качения по долговечности.

3. Методические материалы

Для обеспечения процесса обучения и решения задач обучения используются следующие материалы:

- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, в составе:

Методические материалы (согласно пункту 12 рабочей программы):

1. Основная литература

1. Теоретическая механика: Учебное пособие / Люкшин Б. А. – 2012. 303 с. Электронный доступ: http://edu.tusur.ru/training/publications/1451
2. Теоретические основы проектирования механизмов : учебное пособие для вузов / Е. А. Щеголев ; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск: ТУСУР, 2006. - 114[1] с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 114. (50 экз.)

2. Дополнительная литература

1. Реутов А.И. Прикладная механика. Учебное пособие. – ТМЦ ДО, Томск, 2003.- 93 с. (15 экз.)

2. Иосилевич Г.Б., Строганов Г.Б., Маслов Г.С. Прикладная механика. Учебник для вузов. М.: Высшая школа, 1989.- 351 с. (40 экз.)

3. Механика: Учебное пособие / Е. А. Щеголев; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра компьютерных систем в управлении и проктировании. - Томск: ТМЦДО, 2004. - 231 с. (5 экз.)

3. Для практических занятий:

1. Прикладная механика: Методические указания по самостоятельной работе и практическим занятиям для студентов очного обучения всех специальностей / Каминская С. С. – 2012. 118 с. http://edu.tusur.ru/training/publications/1424

4. Для лабораторных работ:

1. Методические указания к выполнению лабораторных и расчетно-графических работ по механике, теоретической и прикладной механике: Методические указания по лабораторным работам / Люкшин Б. А. – 2011. 14 с. Электронный доступ: http://edu.tusur.ru/training/publications/234

Согласована на портале № 6159

2. Испытание на растяжение образцов из полимерных конструкционных материалов: Методические указания к выполнению лабораторных работ по механике и прикладной механике / Реутов А. И. – 2011. 18 с. Электронный доступ: https://edu.tusur.ru/training/publications/760

3. Расчет допусков и посадок сопрягаемых деталей: Методические указания к выполнению лабораторных работ по механике и прикладной механике / Реутов А. И. – 2011. 18 с. Электронный доступ: https://edu.tusur.ru/training/publications/761

4. Измерение и анализ параметров шероховатости поверхности: Методические указания к выполнению лабораторных работ по механике, теоретической и прикладной механике / Каминская С. С. – 2008. 40 с. Электронный доступ: https://edu.tusur.ru/training/publications/758

5. **Для самостоятельной работы:**

1. Прикладная механика: Методические указания по самостоятельной работе и практическим занятиям для студентов очного обучения всех специальностей / Каминская С. С. – 2012. 118 с. http://edu.tusur.ru/training/publications/1424

Согласована на портале № 6159