Министерство образования и науки Российской федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего профессионального образования

ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

_____ **П. Е. Троян**

«05» 05 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ПРИКЛАДНАЯ МЕХАНИКА

Уровень основной образовательной программы Бакалавриат

Направление(я) подготовки (специальность) 28.03.01 "Нанотехнологии и микросистемная техника"

Профили «Нанотехнологии в электронике и микросистемной технике»

Форма обучения очная

Факультет электронной техники (ФЭТ)

Кафедра физической электроники (ФЭ)

Курс второй

Семестр четвертый

Учебный план набора 2013, 2014 гг.

Распределение рабочего времени:

№	Виды учебной работы	Семестр 4	Единицы
1.	Лекции	34	часов
2.	Лабораторные работы	0	часа
3.	Практические занятия	16	часов
4.	Курсовой проект/работа (КРС) (аудиторная)	0	часов
5.	Всего аудиторных занятий (Сумма 1-4)	50	часа
6.	Из них в интерактивной форме	12	часов
7.	Самостоятельная работа студентов (СРС)	58	часа
8.	Общая трудоемкость (Сумма 5,7)	108	часа
	(в зачетных единицах)	3	ЗЕТ

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

Экзамен нет **семестр**

Томск 2016

Согласована на портале № 6144

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 100 от «11» 4 2016 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению 28.03.01 «Нанотехнологии и микросистемная техника» 06.03.15.2015г. N 177), рассмотрена и утверждена на заседании кафедры МиГ «11» апреля 2016 г., протокол № 100.

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

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

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

Декан ФЭТ _____ (подпись) А. И. Воронин (Ф.И.О.)

Зав. выпускающей кафедрой ФЭ _____ (подпись) П.Е. Троян (Ф.И.О.)

Эксперты:

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

Согласована на портале № 6144

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» дисциплина относится к базовой части. 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 последующих 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:

естественнонаучную сущность проблем механики; основные положения сопротивления материалов, теории механизмов и машин

Уметь:

рассчитывать на прочность и жесткость при растяжении, сжатии, сдвиге, смятии, кручении, изгибе для типовых расчетных схем деталей, привлекая для их решения соответствующий физико-математический аппарат.

Владеть:

навыками проведения инженерных расчетов; использовать стандартные пакеты прикладных программ для решения практических задач.

Согласована на портале № 6144

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет ____3____ зачетных единицы.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
			4		
Аудиторные занятия (всего)	50		50		
В том числе: Лекции	34		34		
Практические занятия (ПЗ)	16		16		
Семинары (С)	-		-		
Лабораторные работы (ЛР)	-		-		
Самостоятельная работа (всего)	58		58		
В том числе:					
Курсовой проект (работа)	-		-		
Графические работы	-		-		
Другие виды самостоятельной работы	58		58		
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	зачет		зачет		
Общая трудоемкость час зач. ед. до сотых долей	108 3 3		108 3 3		

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	2	-	10	16	ОПК-2
2	Основные модели прочностной надежности элементов конструкций	10	4	-	10	24	ОПК-2
3	Виды деформаций	6	4	-	12	22	ОПК-2
4	Основы расчетов прочностной надежности элементов конструкций.	8	4	-	10	22	ОПК-2
5	Прочность при переменных напряжениях	6	2	-	16	24	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.	Основные модели прочностной надежности элементов конструкций	Модель материала, модель формы, модель нагружения, модель разрушения. Внутренние силы. Напряжение и деформация в точке.	10	ОПК-2
3.	Виды деформаций	Внутренние силы, напряжения и деформации при растяжении, сжатии,	6	ОПК-2

Согласована на портале № 6144

		сдвиге, кручении, изгибе.		
4.	Основы расчетов прочностной надежности элементов конструкций.	Методы оценки прочностной надежности элементов конструкций. Теории прочности.	8	ОПК-2
5.	Прочность при переменных напряжениях	Кривая усталости, предел выносливости.	6	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	+	+	+	+	+
Последующие дисциплины						
1	Физические основы электроники	+	+	+	+	+
2	Учебно-исследовательская работа в семестре	+	+	+	+	+

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)	2	4	-	6
Метод конкретных ситуаций	0	2	-	2
Дискуссия, анализ ситуации	2	2	-	4
Итого	4	8	-	12

7. Лабораторный практикум – не предусмотрен

Согласована на портале № 6144

8. Практические занятия (семинары)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)	ОПК
1	1	Структурный анализ плоского механизма	2	ОПК-2
2	2, 4	Расчеты на прочность при деформации растяжения. Статически определимые задачи.	2	ОПК-2
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.	4	ОПК-2
6	2	Расчеты на прочность при деформации изгиба.	2	ОПК-2

9. Самостоятельная работа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика самостоятельной работы *(детализация)*	Трудо-емкость (час.)	Компетенции ОК, ПК	Формы контроля
1	1 - 5	Проработка лекционного материала (подготовка к практическим)	8	ОПК-2	Опрос
2	1 - 5	Подготовка к практическим занятиям	14	ОПК-2	Опрос, тесты
4	2	Подготовка к контрольной работе по темам – растяжение, сдвиг, кручение.	10	ОПК-2	Проверка КР
5	3, 4	Индивидуальное задание по теме – кручение. Построение эпюр крутящих моментов.	12	ОПК-2	Проверка
6	3, 4, 5	Индивидуальное задание по теме – Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов консольно закрепленного стержня и стержня на двух опорах	14	ОПК-2	Проверка

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

Согласована на портале № 6144

11. Балльно-рейтинговая система

Таблица 11.1 - Дисциплина «Прикладная механика» (Зачет, лекции, 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**
Итого максимум за период:	**15**	**25**	**30**	**70**
Сдача зачета: **2 вопроса по теории** (по 15 баллов за каждый)				**30**
Нарастающим итогом	**15**	**40**	**70**	**100**

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.)

Согласована на портале № 6144

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 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 № 6144

Приложение к рабочей программе

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального 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
(бакалавриат, магистратура, специалитет)

Направление(я) подготовки (специальность) 28.03.01 «Нанотехнологии и микросистемная техника»
(полное наименование направления подготовки (специальности))

Профиль(и) «Нанотехнологии в электронике и микросистемной технике»
(полное наименование профиля направления подготовки (специальности))

Форма обучения очная
(очная, очно-заочная (вечерняя), заочная)

Факультет электронной техники (ФЭТ)
(сокращенное и полное наименование факультета)

Кафедра физической электроники (ФЭ)
(сокращенное и полное наименование кафедры)

Курс второй **Семестр** четвертый

Учебный план набора 2013, 2014, 2015 гг.

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

Экзамен нет семестр

Согласована на портале № 6144

Томск 2016

1. Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины (практики) 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 (практике) используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Перечень закрепленных за дисциплиной (практикой) 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: 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, привлекая для их решения соответствующий физико-математический аппарат; выбрать сечение деталей и элементов несущих конструкций электронных средств по критерию прочности и жесткости; Владеть: применять навыки работы с вычислительной техникой и прикладными программами, используемыми расчетов на прочность и жесткость деталей и элементов несущих конструкций электронных средств; вычислять деформационно-прочностные характеристики современных конструкционных материалов по результатам стандартных испытаний.

Согласована на портале № 6144

2. 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	естественнонаучную сущность проблем механики; основные понятия прикладной механики; 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, привлекая для их решения соответствующий физико-математический аппарат.	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

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

Согласована на портале № 6144

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 теоретическими понятиями прикладной механики; • имеет представление о	• самостоятельно подбирает и готовит для эксперимента необходимое оборудование; • применяет методы	• критически осмысливает полученные знания; • компетентен в различных ситуациях (работа в

Согласована на портале № 6144

	физических моделях; • аргументирует выбор метода решения задачи; составляет план решения задачи; • графически иллюстрирует задачу	решения задач в незнакомых ситуациях; • умеет корректно выражать и аргументированно обосновывать положения предметной области знания	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

3. **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:

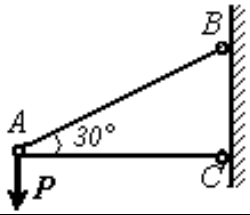
1) *Статика. Расчет плоских стержневых систем.*

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

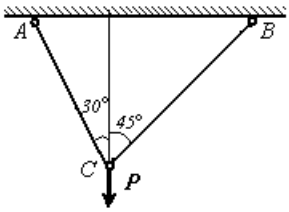
1. Основа магнитной ленты из ацетилцеллюлозы имеет толщину □ = 20 мкм, ширина в = 6,25мм, E = 2,2•103 МПа. При испытании её на разрывном устройстве относительная деформация □ оказалось равной 0.02. Определить растягивающее усилие.

Согласована на портале № 6144

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



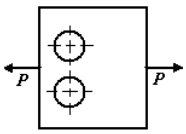
3.Проверить прочность стержневой конструкции (рис.) P = 400 Н, dAC = dBC = 2мм.



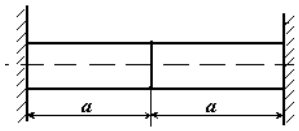
4. Капроновый тросик круглого сечения растягивается усилием 40 Н. Относительное его удлинение не должно превышать 0,002, а напряжение не должно быть больше 20 МПа, E = 450 МПа. Найти наименьший диаметр, удовлетворяющий этим условиям.

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

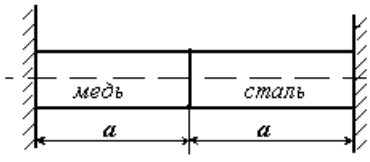


каждой части стержня, a=50 мм.

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 A 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.

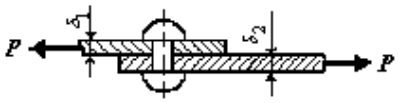
10. Биметаллическая пластина в процессе работы может разогреться на 55□. Определить возникающие температурные напряжения. Площадь сечения A = 20 мм2 . a = 30 мм.



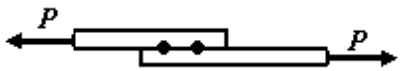
Согласована на портале № 6144

3) *Расчеты на прочность при сдвиге, смятии*

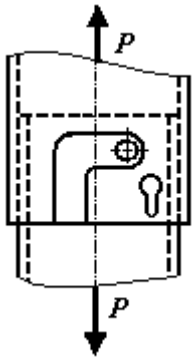
1. Определить необходимое число заклепок диаметром 20 мм для соединения внахлест двух листов толщиной 8 мм и 10 мм. Сила P = 200 КН. Допускаемые напряжения на смятие $I\sigma_{см}I$ = 320 МПа, на срез IτI = 140 МПа.



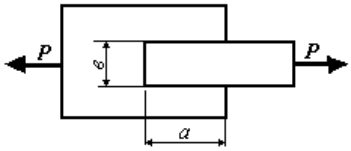
2. Определить необходимое число точек для соединения двух стальных листов точечной сваркой (рис. 68), если диаметр точки d = 4 мм, P = 10 кН, $[\tau_{ср}]$ = 50 МПа.



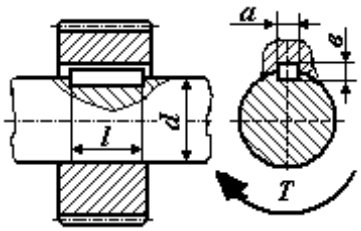
3. Определить из условия прочности допускаемое усилие для байонетного соединения. Проверить на смятие стенки соединяемых цилиндров. Диаметр штыря d = 3 мм, $[\tau_{ср}]$ = 50 МПа. Толщина стенок цилиндров байонетного соединения δ = 2 мм, $[\sigma_{см}]$ = 100 МПа.



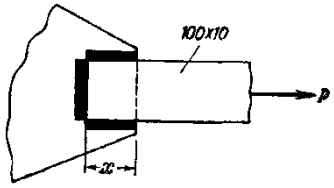
4. Определить допускаемое усилие для клеевой конструкции $[\tau_{ср}]$ = 10 МПа, a = 30 мм, $в$ = 20 мм.



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 № 6144

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 для самостоятельной работы:

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

Вопросы к зачету:

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.*

Согласована на портале № 6144

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.*

4. 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.)

Согласована на портале № 6144

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 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 № 6144