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**

«8» 04 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

Профили Проектирование и технология электронно-вычислительных средств

Форма обучения очная

Факультет безопасности (ФБ)

Кафедра комплексной информационной безопасности электронно-вычислительных систем (КИБЭВС)

Курс второй

Семестр четвертый

Учебный план набора 2013 года и последующих лет.

Распределение рабочего времени:

№	Виды учебной работы	Семестр 4	Единицы
1.	Лекции	28	часа
2.	Лабораторные работы	16	часов
3.	Практические занятия	28	часов
4.	Курсовой проект/работа (КРС) (аудиторная)	0	часов
5.	Всего аудиторных занятий (Сумма 1-4)	72	часов
6.	Из них в интерактивной форме	16	часов
7.	Самостоятельная работа студентов (СРС)	36	часов
8.	Всего (без экзамена) (Сумма 5,7)	108	часов
9.	Самост. работа на подготовку, сдачу экзамена	36	часов
10	Общая трудоемкость (Сумма 8,9)	144	часов
	(в зачетных единицах)	4	ЗЕТ

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

Экзамен 4 **семестр**

Томск 2016

Согласована на портале № 5749

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 102 от « 1 » 7 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 «01» июля 2016 г., протокол № 102.

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 ФБ _____ Давыдова Е.М..
(подпись) (Ф.И.О.)

Зав. выпускающей
кафедрой КИБЭВС _____ Шелупанов А.А.

Эксперты:

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

Согласована на портале № 5749

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), теорию вероятности и математической статистики. 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-1: способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики

В результате изучения дисциплины студент должен:
Знать:
основные положения, законы и методы сопротивления материалов, теории механизмов и машин, деталей машин.

Уметь:
использовать основные положения, законы и методы 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.

Согласована на портале № 5749

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет ____4____ зачетных единицы.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
					4
Аудиторные занятия (всего)	72				72
В том числе: Лекции	28				28
Практические занятия (ПЗ)	28				28
Семинары (С)	-				-
Лабораторные работы (ЛР)	16				16
Самостоятельная работа (всего)	36				36
В том числе:					
Курсовой проект (работа)	-				-
Графические работы	-				-
Другие виды самостоятельной работы	36				36
Сдача экзамена	36				36
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	экзамен				экзамен
Общая трудоемкость час зач. ед. до сотых долей	144 4 4				144 4 4

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 (ОПК)
1	Основы теории механизмов.	4	2	-	4	10	ОПК-1
2	Основы сопротивления материалов.	10	10	4	14	38	ОПК-1
3	Передаточные механизмы	6	10	-	6	22	ОПК-1
4	Соединения элементов конструкций	4	4	4	6	18	ОПК-1
5	Детали машин и приборов	4	2	8	6	20	ОПК-1

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

№ п/п	Наименование разделов	Содержание разделов	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции (ОПК)
1.	Основы теории механизмов.	Структурные элементы механизмов. Структурный анализ и синтез механизмов.	4	ОПК-1
2.	Основы сопротивления материалов.	Основы расчетов прочностной надежности элементов конструкций. Прочность при переменных напряжениях. Устойчивость.	10	ОПК-1
3.	Передаточные	Механические передачи трением и	6	ОПК-1

Согласована на портале № 5749

	механизмы	зацеплением.		
4.	Соединения элементов конструкций	Разъемные соединения: резьбовые, шпоночные, штифтовые, шлицевые. Неразъемные соединения: заклепочные, сварные, паяные, клеевые	4	ОПК-1
5.	Детали машин и приборов	Валы и оси. Опоры валов и осей. Муфты.	4	ОПК-1

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	+	+	+	+	+
4	Теория вероятностей и математическая статистика	+	+	+	+	+
Последующие дисциплины						
1	Метрология, стандартизация и технические измерения	+	+	+	+	+
2	Основы конструирования электронных средств	+	+	+	+	+
3	Гибкие автоматизированные системы и робототехника	+	+	+	+	+

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

Перечень компетенций	Виды занятий				Формы контроля
	Л	Пр	Лаб	СРС	
ОПК-1	+	+	+	+	Проверка графических работ, проверка лабораторных работ, опрос, конспект, 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)	3	2	4	9
Метод конкретных ситуаций	3	2	-	5
Дискуссия, анализ ситуации	0	2	-	2
Итого	6	6	4	16

Согласована на портале № 5749

7. Лабораторный практикум

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудо-емкость (час.)	ОПК
1.	2	Испытание на растяжение образцов из конструкционных материалов	4	ОПК-1
2.	4, 5	Расчет допусков и посадок сопрягаемых деталей	4	ОПК-1
3.	5	Измерение и анализ параметров шероховатости поверхности деталей	4	ОПК-1
4.	4, 5	Метод полной взаимозаменяемости в расчете размерных цепей	4	ОПК-1

8. Практические занятия (семинары)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)	ОПК
1	1	Структурный анализ плоского механизма	2	ОПК-1
2	2, 4	Расчеты на прочность при деформации растяжения. Статически определимые задачи.	2	ОПК-1
3	2, 4	Расчеты на прочность при деформации растяжения. Статически неопределимые задачи.	2	ОПК-1
4	2, 4	Расчеты на прочность при деформации сдвига.	2	ОПК-1
5	2, 5	Расчеты на прочность при деформации кручения. Статически определимые задачи.	2	ОПК-1
6	2	Расчеты на прочность при деформации кручения. Статически неопределимые задачи.	2	ОПК-1
2	2, 5	Расчеты на прочность при деформации изгиба	2	ОПК-1
3	3	Выбор электродвигателя. Кинематический и силовой расчет привода.	2	ОПК-1
4	4, 5	Прочностные расчеты зубчатых и червячных передач. Расчет валов. Выбор и расчет подшипников качения.	6	ОПК-1
5	2	Контрольная работа по темам – растяжение, сдвиг, кручение.	4	ОПК-1

9. Самостоятельная работа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика самостоятельной работы *(детализация)*	Трудо-емкость (час.)	Компетенции ОПК	Формы контроля
1	1 - 5	Проработка лекционного материала (подготовка к практическим и лабораторным занятиям)	8	ОПК-1	Опрос
2	1 - 5	Подготовка к практическим занятиям	8	ОПК-1	Опрос, тесты

Согласована на портале № 5749

3	1 - 5	Подготовка к лабораторным занятиям и оформление отчета	6	ОПК-1	Допуск к лабораторным работам, защита отчета по ЛР
4	2	Подготовка к контрольной работе по темам – растяжение, сдвиг, кручение.	4	ОПК-1	Проверка КР
5	3, 4	Индивидуальное задание по теме – кручение. Построение эпюр крутящих моментов.	4	ОПК-1	Проверка
6	3, 4, 5	Индивидуальное задание по теме – Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов консольно закрепленного стержня и стержня на двух опорах	6	ОПК-1	Проверка

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

1. Балльно-рейтинговая система

Таблица 11.1 - Дисциплина «Прикладная механика» (Экзамен, лекции, практические занятия, лабораторные работы)

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	5	5	5	**15**
Контрольная работа	-	-	15	**15**
Лабораторные работы	10	10	-	**20**
Индивидуальные задания	-	10	10	**20**
Итого максимум за период:	**15**	**25**	**30**	**70**
Сдача экзамена: **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

Согласована на портале № 5749

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. (37 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
2. 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: http://edu.tusur.ru/training/publications/758
3. Метод полной взаимозаменяемости в расчете размерных цепей: Методические указания к выполнению лабораторных работ по механике и прикладной механике / Каминская С. С. – 2008. 26 с. Электронный доступ: http://edu.tusur.ru/training/publications/762
4. 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: http://edu.tusur.ru/training/publications/761

Согласована на портале № 5749

5. 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: http://edu.tusur.ru/training/publications/760

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:

Лаборатория испытания материалов, ауд. 121, 123 РК

14. Методические рекомендации по организации изучения

1. Изучение дисциплины по данной программе предусматривает постановку лабораторных работ до проведения практических занятий, с параллельным чтением лекций, с целью освоения инструментария прикладной механики.
2. 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 № 5749

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**
«8» 07 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) 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств»
(полное наименование направления подготовки (специальности))

Профиль(и) «Проектирование и технология радиоэлектронных средств»
(полное наименование профиля направления подготовки (специальности))

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

Факультет безопасности (ФБ)
(сокращенное и полное наименование факультета)

Кафедра комплексной информационной безопасности электронно-вычислительных систем (КИБЭВС)
(сокращенное и полное наименование кафедры)

Курс второй **Семестр** четвертый

Учебный план набора 2013 года и последующих лет.

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

Экзамен 4 семестр

Томск 2016

Согласована на портале № 5749

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-1	способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики	Знать: основные положения, законы и методы сопротивления материалов, теории механизмов и машин, деталей машин; описывать виды деформаций; основы расчетов прочностной надежности элементов конструкций; представлять соединения деталей и узлов, основные виды механизмов. Уметь: использовать основные положения, законы и методы сопротивления материалов, теории механизмов и машин, деталей машин для проведения расчетов типовых элементов конструкций, деталей машин и приборов; 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 разъемное и неразъемное соединение деталей и узлов, требуемый механический преобразователь движения для механизма электронных средств. Владеть: навыками проведения инженерных расчетов; методами экспериментального исследования материалов и конструкций электронных средств; применять навыки работы с вычислительной техникой и прикладными программами, используемыми расчетов на прочность и жесткость деталей и элементов несущих конструкций электронных средств.

Согласована на портале № 5749

2 Реализация компетенций

1 Компетенция ОПК-1

ОПК-1: способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики

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

1. Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Основные положения, законы и методы механики;	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

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	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития	Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует

Согласована на портале № 5749

	изучаемой области с пониманием границ применимости	творческих решений, абстрагирования проблем	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 физических моделях; •аргументирует выбор метода решения задачи; составляет план решения задачи; •графически иллюстрирует задачу	•самостоятельно подбирает и готовит для эксперимента необходимое оборудование; •применяет методы решения задач в незнакомых ситуациях; •умеет корректно выражать и аргументированно обосновывать положения	•критически осмысливает полученные знания; •компетентен в различных ситуациях (работа в междисциплинарной команде); •владеет разными способами представления физической информации

Согласована на портале № 5749

		предметной области знания	
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».

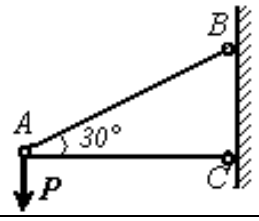
Контрольные работы:

1) *Статика. Расчет плоских стержневых систем.*

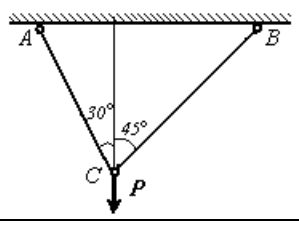
2) *Расчеты на прочность при растяжении, сжатии.*

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

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



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

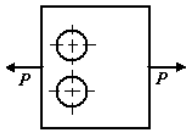


Согласована на портале № 5749

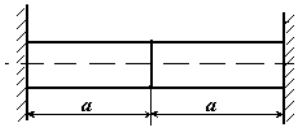
4. Капроновый тросик круглого сечения растягивается усилием 40 Н. Относительное его удлинение не должно превышать 0,002, а напряжение не должно быть больше 20 МПа, Е = 450 МПа. Найти наименьший диаметр, удовлетворяющий этим условиям.

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

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

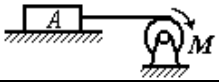


7. Стержень состоящий из алюминиевой и медной частей, нагружен силой Р = 10 кН. Оба конца стержня жестко защемлены. Площадь его поперечного сечения 20 см2. Определить напряжения в каждой части стержня, а=50 мм.

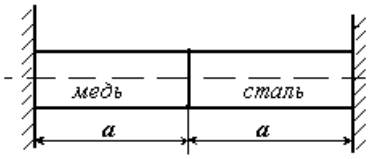


8. Медная проволока диаметром 2 мм и длиной 100 мм испытывается на разрывной машине. Определить из условия прочности допускаемую нагрузку и абсолютное удлинение при этой нагрузке. Допускаемое напряжение [□р] = 100 МПа

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.

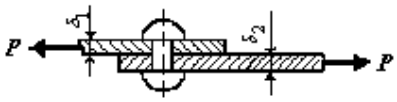


10. Биметаллическая пластина в процессе работы может разогреться на 55□. Определить возникающие температурные напряжения. Площадь сечения A = 20 мм2 . a = 30 мм.

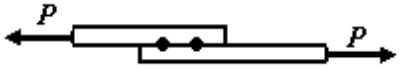


3) *Расчеты на прочность при сдвиге, смятии*

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



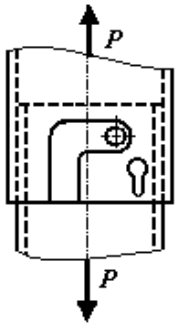
2. Определить необходимое число точек для соединения двух стальных листов точечной сваркой (рис. 68), если диаметр точки d = 4 мм, P = 10 кН, [$\tau_{ср}$] = 50 МПа.



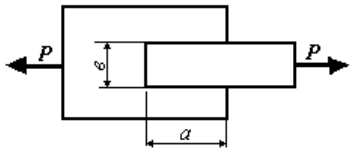
3. Определить из условия прочности допускаемое усилие для байонетного соединения. Проверить на смятие стенки соединяемых цилиндров. Диаметр штыря d = 3 мм, [$\tau_{ср}$] = 50

Согласована на портале № 5749

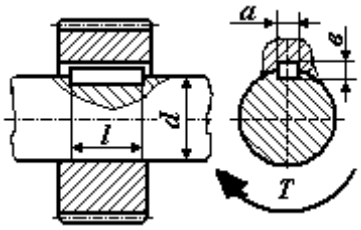
МПа. Толщина стенок цилиндров байонетного соединения δ = 2 мм, $[\sigma_{см}]$ = 100 МПа.



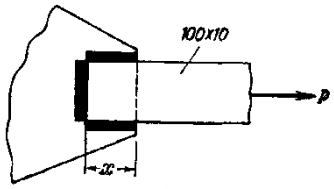
4. Определить допускаемое усилие для клеевой конструкции $[\tau_{ср}]$ = 10 МПа, *а* = 30 мм, *в* = 20 мм.



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.



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?

Согласована на портале № 5749

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 экзамену:

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.*

Согласована на портале № 5749

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. (37 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
2. 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: http://edu.tusur.ru/training/publications/758
3. Метод полной взаимозаменяемости в расчете размерных цепей: Методические указания к выполнению лабораторных работ по механике и прикладной механике / Каминская С. С. – 2008. 26 с. Электронный доступ: http://edu.tusur.ru/training/publications/762
4. 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: http://edu.tusur.ru/training/publications/761
5. 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: http://edu.tusur.ru/training/publications/760

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 № 5749