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**
«4» 07 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
МЕХАНИКА

Уровень основной образовательной программы Бакалавриат
Направление(я) подготовки (специальность) 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»
Профиль(и) «Системы автоматизированного проектирования»
Форма обучения очная
Факультет вычислительных систем (ФВС)
Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании (КСУП)

Курс третий
Семестр пятый

Учебный план набора 2013, 2014, 2015 года.

Распределение рабочего времени:

№	Виды учебной работы	Семестр 5	Единицы
1.	Лекции	24	часа
2.	Лабораторные работы	18	часов
3.	Практические занятия	30	часа
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)	72	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 нет _____ **семестр** **Диф. зачет** 5 **семестр**

Экзамен нет _____ **семестр**

Томск 2016

Согласована на портале № 5346

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 101 от «15» 6 2016 г.

Рабочая программа составлена с уче- том требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 09.03.01 « Информатика и вычислительная техника», утвержденного 12.01.2016 г. №5,
рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «15» июня 2016 г., протокол № 101.

Разработчик:

Зав. кафедрой МиГ, профессор _____ Люкшин Б.А.

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

Декан ФВС _____ Истигечева Е.В.
(подпись) (Ф.И.О.)

Зав. выпускающей
кафедрой КСУП _____ Шурыгин Ю.А.
(подпись) (Ф.И.О.)

Эксперты:

(место работы)	(занимаемая должность)	(подпись)	(инициалы, фамилия)
каф. МиГ	доцент		Гришаева Н.Ю.
каф КСУП	профессор КСУП		Зюзьков В.М.

Согласована на портале № 5346

1. Цели и задачи дисциплины: Целью преподавания дисциплины «Механика» является изучение студентами основных разделов прикладной механики.

В результате у студентов должны сформироваться знания, умения и навыки, позволяющие решать относительно простые задачи, возникающие при проектировании и создании простейших элементов и узлов с точки зрения анализа их прочности при силовом нагружении. Студенты также должны получить знания, обеспечивающие подготовку для усвоения последующих дисциплин.

2. Место дисциплины в структуре ООП: дисциплина относится к базовой части дисциплина по выбору. Механика как учебная дисциплина основывается на знании физики и математики на уровне двух первых курсов технического вуза. Формируемые навыки в ходе освоения механики на всех этапах дальнейшего обучения являются основой оценки прочности и работоспособности механических узлов разрабатываемых устройств в научных работах. Данная дисциплина является предшествующей дисциплиной для ряда других дисциплин: ЭВМ и периферийные устройства, Автоматизация конструкторского и технологического проектирования

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-5).

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать: основные соотношения и понятия механики, требуемые при определении параметров напряженно-деформированного состояния элементов конструкций и оценки их работоспособности.

Уметь: решать прикладные задачи на основе соотношений и аппарата механики для определения условий равновесия и описания движения.

Владеть*:* аппаратом вычисления неизвестных нагрузок, приложенных к конструкции; аппаратом вычисления и описания параметров напряженно-деформированного состояния элементов конструкций при силовом нагружении.

Согласована на портале № 5346

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		5			
Аудиторные занятия (всего)	72	72			
В том числе:	-	-			
Лекции	24	24			
Практические занятия (ПЗ)	30	30			
Семинары (С)	-	-			
Лабораторные работы (ЛР)	18	18			
Самостоятельная работа (всего)	72	72			
В том числе:	-	-			
Проработка лекционного материала	6	6			
Решение задач	24	24			
Подготовка к контрольным работам	16	16			
Другие виды самостоятельной работы	26	26			
Вид промежуточной аттестации (экзамен)	-	-			
Общая трудоемкость час	144	144			
зач. ед.	4	4			

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практ. зан.	СРС	Лаб. Раб.	Всего час.	Формируемые компетенции (ОК, ПК)
1	Введение в механику. История. Имена. Этапы развития механики в истории цивилизации	2	-	2	-	4	**ОПК-5**
2	Статика твердых тел. Силы, реакции связей. Уравнения равновесия	4	6	16	-	26	**ОПК-5**
3	Понятия о напряжениях и деформациях.	4	6	14	6	30	**ОПК-5**
4	Виды деформаций, основы расчетов деформаций и напряжений	6	6	18	4	34	**ОПК-5**
5	Растяжение-сжатие, сдвиг. Кручение	4	6	12	4	26	**ОПК-5**
6	Изгиб балки, расчеты	4	6	10	4	24	**ОПК-5**

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

№ п/п	Наименование разделов	Содержание разделов	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции (ОК, ПК)
1	Введение в меха-	История. Имена. Этапы развития механи-	2	**ОПК-5**

Согласована на портале № 5346

	нику.	ки в истории цивилизации. Определения, гипотезы, экспериментальные основы механики		
2	Статика твердых тел. Силы, реакции связей. Уравнения равновесия	Виды закрепления. Опоры. Системы координат и запись уравнений равновесия. Уравнения равновесия. Определение нагрузок на элементы конструкций	4	**ОПК-5**
3	Понятия о напряжениях и деформациях.	Виды деформаций. Правила знаков. Закон Гука. Кривые напряжения-деформации.	4	**ОПК-5**
4	Виды деформаций, основы расчетов деформаций и напряжений	Растяжение-сжатие, сдвиг, кручение, изгиб. Основы расчета напряжений и деформаций. Запас прочности.	6	**ОПК-5**
5	Растяжение-сжатие, сдвиг. Кручение	Задачи расчета напряженно-деформированного состояния при растяжении сжатии, сдвиге, смятии, срезе, кручении валов	4	**ОПК-5**
6	Изгиб балки, расчеты	Основы теории изгиба балок. Уравнение изогнутой оси. Построение эпюр напряжений.	4	**ОПК-5**

5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми последующими дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых последующих дисциплин	№ № разделов данной дисциплины из табл.5.1, для которых необходимо изучение обеспечиваемых последующих дисциплин							
		1	2	3	4	5	6	7	8
1.	ЭВМ и периферийные устройства	+	+	+	+	+	+	+	+
2.	Автоматизация конструкторского и технологического проектирования	-	-	+	+	+	+	+	+

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

Перечень компетенций	Виды занятий				Формы контроля
	Лекции	Практ. зан	Лаб. раб.	СРС	
ОПК-5	+	+	+	+	Тест, конспект, контрольная работа, опрос.

6. Методы и формы организации обучения

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах

Формы / Методы	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	СРС	Всего
Работа в команде	2	4	-	0	6
Метод конкретных ситуаций	2	4	4	0	10
Итого	4	8	4	0	16

Согласована на портале № 5346

7. Практические занятия (семинары)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудо-ем-кость (час.)	ОК, ПК
1	2	Виды закрепления. Опоры. Системы координат и запись уравнений равновесия. Уравнения равновесия. Определение нагрузок на элементы конструкций	6	**ОПК-5**
2	3	Виды деформаций. Правила знаков. Закон Гука. Кривые напряжения-деформации.	6	**ОПК-5**
3	4	Растяжение-сжатие, сдвиг, кручение, изгиб. Основы расчета напряжений и деформаций. Запас прочности.	6	**ОПК-5**
4	5	Задачи расчета напряженно-деформированного состояния при растяжении сжатии, сдвиге, смятии, срезе, кручении валов	6	**ОПК-5**
5	6	Основы теории изгиба балок. Уравнение изогнутой оси. Построение эпюр напряжений.	6	**ОПК-5**

8. Лабораторный практикум

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Тру-до-ем-кость (час.)	ОК, ПК
1.	3	Понятия о напряжениях и деформациях. Построение кривой напряжения – деформации на примере одноосного нагружения образца	6	**ОПК-5**
2.	4	Определение модуля Юнга для экспериментальных образцов с оценкой погрешности измерение и расчетов	4	**ОПК-5**
3.	5	Оптимизация простейшей стержневой конструкции	4	**ОПК-5**
4.	6	Определение равнодействующей системы сходящихся сил	4	**ОПК-5**

9. Самостоятельная работа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика самостоятельной работы (детализация)	Трудо-емкость (час.)	ОК, ПК	Формы контроля
1	1 - 8	Проработка лекционного материала	6	**ОПК-5**	Конспекты. Тесты. Контрольные работы
2	1 - 8	Подготовка к контрольным работам	16	**ОПК-5**	Проверка К.Р.

Согласована на портале № 5346

3	1 - 8	Выполнение домашних заданий (решение задач по темам 1-8)	24	**ОПК-5**	Проверка
4	1 - 8	Подготовка к практическим занятиям	26	**ОПК-5**	Тесты.

10. Примерная тематика курсовых проектов (работ) – не предусмотрено

11. Балльно-рейтинговая система

Таблица 11.1 - Дисциплина «Механика» (зачет, 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
Посещение занятий	1	1	1	**3**
Тестовый контроль	11	11	11	**33**
Контрольные работы на практических занятиях	5	0	5	**10**
Лабораторные работы	5	10	10	**25**
Решение задач	14	10	5	**29**
Итого максимум за период:	**36**	**32**	**32**	**100**
Нарастающим итогом	**36**	**68**	**100**	**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. Теоретическая механика: учебное пособие / Б.А. Люкшин – Томск: Томск. гос. ун-т систем упр. и радиоэлектроники, 2007. – 170 с. (180 экз.)

12.2. дополнительная литература

Тарг С.М. Краткий курс теоретической механики: учебник для втузов – М.: Высшая шко-

Согласована на портале № 5346

Мещерский И.В. Сборник задач по теорети- ческой механике: Учебное пособие. М.: Наука, гл. ред. ФМЛ, 1986. – 448 с. (60 экз.)
3. Сопротивление материалов. Краткий учебник. Кинасошвили Р.С. М.: Наука, 1975, 384 с. (1 экз.)

12.3. Учебно-методические пособия, учебники и программное обеспечение

Для практических занятий:
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. Практикум по Теоретической механике: Учебное пособие / Люкшин Б.А. – 2012. 171 с. http://edu.tusur.ru/training/publications/1712

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. Оптимизация простейшей стержневой конструкции: Методические указания к выполнению лабораторных работ по механике и прикладной механике / Люкшин Б. А. – 2012. 5 с. Электронный доступ: http://edu.tusur.ru/training/publications/724

Для самостоятельной работы:
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. Практикум по Теоретической механике: Учебное пособие / Люкшин Б.А. – 2012. 171 с. http://edu.tusur.ru/training/publications/1712
3. Теоретическая механика: учебное пособие / Б.А. Люкшин – Томск: Томск. гос. ун-т систем упр. и радиоэлектроники, 2007. – 170 с. (для самостоятельной работы) (180 экз.)

Согласована на портале № 5346

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**
«4» 07 2016 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

МЕХАНИКА

(полное наименование учебной дисциплины или практики)

Уровень основной образовательной программы Бакалавриат
(бакалавриат, магистратура, специалитет)

Направление(я) подготовки (специальность) 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»
(полное наименование направления подготовки (специальности))

Профиль(и) «Системы автоматизированного проектирования»
(полное наименование профиля направления подготовки (специальности))

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

Факультет вычислительных систем (ФВС)
(сокращенное и полное наименование факультета)

Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании (КСУП)
(сокращенное и полное наименование кафедры)

Курс третий **Семестр** пятый

Учебный план набора 2013, 2014, 2015 года.

Зачет нет _____ **семестр** **Диф.зачет** 5 _____ **семестр**

Экзамен нет _____ **семестр**

Томск 2016

Согласована на портале № 5346

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-5	способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	***Знать:*** основные понятия из сопротивления материалов: деформации, напряжения, деформационно-прочностные характеристики материалов, кривые напряжения-деформации, понятие запаса прочности. ***Уметь:*** проводить анализ прочности простейших элементов конструкций при растяжении-сжатии, сдвиге, кручении, изгибе. Сопоставлять критерии прочности по разным теориям. Решать прикладные задачи сопротивления материалов. ***Владеть****:* аппаратом вычисления параметров напряженно-деформированного состояния простейших элементов конструкций; терминологией и специфическими приемами решения задач сопротивления материалов на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий

1. Реализация компетенций

1. Компетенция ОПК-5

ОПК-5: способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.

Согласована на портале № 5346

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 понятия из сопротивления материалов: деформации, напряжения, деформационно-прочностные характеристики материалов, кривые напряжения-деформации, понятие запаса прочности.	проводить анализ прочности простейших элементов конструкций при растяжении-сжатии, сдвиге, кручении, изгибе. Сопоставлять критерии прочности по разным теориям. Решать прикладные задачи сопротивления материалов.	аппаратом вычисления параметров напряженно-деформированного состояния простейших элементов конструкций; терминологией и специфическими приемами решения задач сопротивления материалов на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий.
Виды занятий	Лекции; Групповые консультации;	Практические занятия Лабораторные работы; Самостоятельная работа студентов	Лабораторные работы; Практические занятия
Используемые средства оценивания	Контрольные работы	Оформление отчетности и защита лабораторных работ; Оформление и защита практических заданий; Конспект самостоятельной работы	Защита лабораторных работ Диф. 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 изучаемой области с пониманием границ применимости	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем	Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы

Согласована на портале № 5346

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)	Фактическую и теоретическую информацию в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости	практически творчески решать задачи с абстрагированием от конкретных проблем	Терминологией и специфическими приемами решения задач сопротивления материалов на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий
Хорошо (базовый уровень)	Факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области	Практически применять знания, требуемые для решения определенных проблем в области исследования	Ответственностью за завершение задач в исследовании, приспосабливаем своего поведения к обстоятельствам в решении проблем
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Базовые общие знания	Решать относительно простые задачи	Возможность выполнения работы при прямом наблюдении

3 Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются следующие материалы:

- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки [illegible] навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы

Согласована на портале № 5346

формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, в составе:

Контрольные работы:

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 1

РАСТЯЖЕНИЕ-СЖАТИЕ

1. Стальной стержень нагружен растягивающей силой F. Часть стержня длиной l_1 – сплошной цилиндр с наружным диаметром D, а часть длиной l_2 см – трубка с внутренним диметром d и наружным D. Принимая модуль упругости стали равным E, определить
   1) напряжения в каждой части стержня;
   2) удлинение стержня.

Варианты

№	F	l_1	l_2	D	d	E
1	100 Н	40 см	0.4 м	4 см	2 см	$2\cdot10^6$ кГ/см^2
2	10 кГ	500 мм	0.40 м	5 см	3 см	$2\cdot10^5$ МПа
3	0.01 Т	0.4 м	50 см	6 см	4 см	$2.1\cdot10^6$ кГ/см^2
4	12 кГ	0.40 м	400 мм	50 мм	3 см	$2\cdot10^{11}$ Па

2. Под действием усилия F стальная проволока (модуль упругости $2\cdot10^6$ кГ/см^2) длиной l_1и диаметром d должна передать продольное перемещение величиной l_2.
   1) Какое перемещение нужно создать на другом конце проволоки?
   2) Какие напряжения будут в проволоке?

Варианты

№	F	l_1	l_2	d
1	200 кГ	500 м	0.15 м	0.5 см
2	0.180 Т	0.5 км	0.10 м	0.5 см
3	2 кН	0.4 км	15 см	0.4 см
4	2000 Н	400 м	200 мм	0.6 см

1. Трубка кольцевого поперечного сечения с наружным диаметром d растянута силой F. Если допускаемое напряжение $[\sigma]$, какова должна быть толщина стенки?

Варианты

№	F	$[\sigma]$	d
1	200 кГ	50 кГ/см^2	5 см
2	0.180 Т	6 МПа	5 см
3	2 кН	60 кГ/см^2	4 см
4	2000 Н	5 МПа	6 см

1. Медная проволока диаметром d под нагрузкой F удлиняется на Δl, модуль упругости меди $1\cdot10^6$ кГ/см^2. Определить
   1) длину проволоки;
   2) напряжения в проволоке.

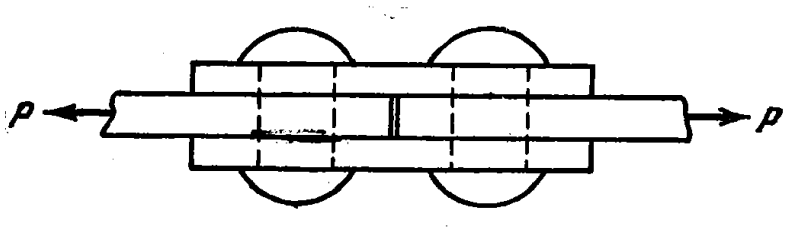
Согласована на портале № 5346

Варианты

№	F	Δl	d
1	20.0 кГ	0.3 мм	1.5 мм
2	0.0180 Т	0.04 см	1.5 мм
3	0.2 кН	0.4 мм	1.4 мм
4	200 Н	0.0004 м	1.6 мм

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 2
СДВИГ, СРЕЗ

1. Определить необходимое число заклепок диаметром d для соединения встык двух листов с помощью накладок. Толщина листов h_1, толщина накладок h_2. Растягивающая сила P.
   Допускаемые напряжения на срез $[\tau]$, на смятие $[\sigma_c]$.

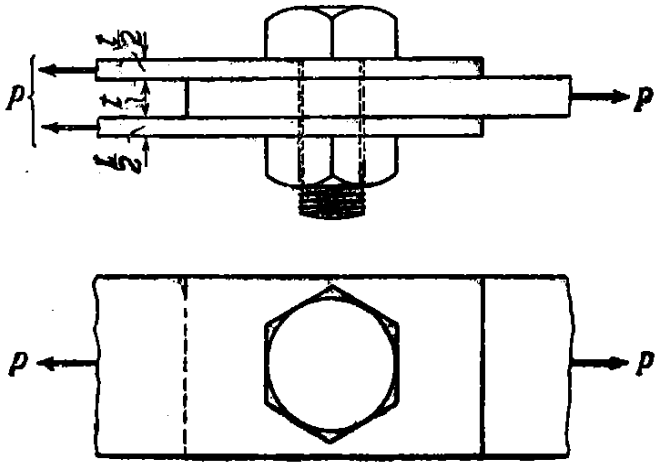


Варианты

№	d	P	h_1	h_2	$[\tau]$	$[\sigma_c]$
1	1.2 см	300 000 Н	1 см	0.014 м	1000 кГ/см^2	$3\cdot10^8$ Па
2	1.3 см	20 000 кГ	5 мм	0.01 м	$0.8\cdot10^2$ МПа	2800 кГ/см^2
3	1.4 см	25 Т	0.008 м	0.5 см	$1.2\cdot10^8$ Па	$2.8\cdot10^2$ МПа
4	1.3 см	28 000 кГ	0.01 м	14 мм	1200 кГ/см^2	$3\cdot10^8$ Па

2. Определить минимальный диаметр болта в соединении, если растягивающая сила P, толщина среднего листа t, каждого из двух наружных t/2. Допускаемые напряжения для материала болта на срез $[\tau]$, на смятие $[\sigma_c]$.

Согласована на портале № 5346



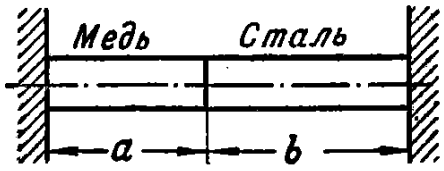
Варианты

№	*P*	t_1	[τ]	[σ_c]
1	300 000 Н	2.1 см	1000 кГ/см^2	$3\cdot10^8$ Па
2	20 000 кГ	25 мм	$0.8\cdot10^2$ МПа	2800 кГ/см^2
3	25 Т	0.03 м	$1.2\cdot10^8$ Па	$2.8\cdot10^2$ МПа
4	28 000 кГ	0.03 м	1200 кГ/см^2	$3\cdot10^8$ Па

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 3

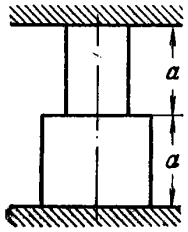
ТЕМПЕРАТУРНЫЕНАПРЯЖЕНИЯ

Задача 1. Стержень постоянного поперечного сечения защемлен между неподвижными опорами. Часть его длиной *a* медная, вторая часть длиной *b* – стальная. Найти напряжения в стержне при повышении температуры на ΔT.



№	*a*	*b*	ΔT, град	№	*a*	*b*	ΔT, град
1	1 м	0.8 м	50	11	1 м	0.8 м	50
2	120 см	1.2 м	60	12	120 см	1.2 м	60
3	1.3 м	100 см	70	13	1.3 м	100 см	70
4	0.9 м	90 см	80	14	0.9 м	90 см	80

Задача 2. Стальной стержень зажат между неподвижными опорами при температуре T_0. Площадь сечения верхней части стержня S_1, нижней части – S_2. Найти напряжения в каждой части стержня при повышении температуры до T_1.



Согласована на портале № 5346

№	S_1, см^2	S_2, см^2	T_0, ^0C	T_1, ^0C	№	S_1, см^2	S_2, см^2	T_0, ^0C	T_1, ^0C
1	6	12	5	30	11	6	12	3	30
2	7	14	6	35	12	7	14	4	35
3	6	8	7	40	13	6	8	5	40
4	6	10	8	45	14	6	10	6	45

Темы практических работ:

1. Виды закрепления. Опоры. Системы координат и запись уравнений равновесия. Уравнения равновесия. Определение нагрузок на элементы конструкций
2. Виды деформаций. Правила знаков. Закон Гука. Кривые напряжения-деформации.
3. Растяжение-сжатие, сдвиг, кручение, изгиб. Основы расчета напряжений и деформаций. Запас прочности.
4. Задачи расчета напряженно-деформированного состояния при растяжении сжатии, сдвиге, смятии, срезе, кручении валов
5. Основы теории изгиба балок. Уравнение изогнутой оси. Построение эпюр напряжений.

Темы лабораторных работ:

6. Понятия о напряжениях и деформациях. Построение кривой напряжения – деформации на примере одноосного нагружения образца.
7. Определение модуля Юнга для экспериментальных образцов с оценкой погрешности измерение и расчетов.
8. Оптимизация простейшей стержневой конструкции.
9. Определение равнодействующей системы сходящихся сил.

Темы для самостоятельной работы:

1. Проработка лекционного материала.
2. Подготовка к контрольным работам.
3. Выполнение домашних заданий.
4. Подготовка к практическим занятиям.

Вопросы к зачету

1. Теоретическая механика и реология
2. Предмет сопромата
3. Определение деформации
4. Основные гипотезы механики сплошной среды
5. Что означает выражение «Механика – наука феноменологическая»
6. Геометрическая и физическая нелинейность
7. Основные объекты для расчета в МДТТ
8. Классификация нагрузок
9. Основные виды деформаций в сопромате
10. Суть метода сечений
11. Абсолютное и относительное удлинения, единицы измерения
12. Напряжения – определение, размерность. Правило знаков для напряжений растяжения-сжатия
13. Закон Гука
14. Модуль Юнга, коэффициент Пуассона
15. Характерные точки на диаграмме растяжения
16. Что такое наклеп, степень пластичности?
17. Понятие условного предела текучести.
18. Запас прочности – для чего вводится и чем измеряется?
19. Изгиб балки под действием собственного веса

Согласована на портале № 5346

20. Какие задачи относятся к статиче- ски неопределимым
21. Напряжения в наклонных сечениях бруса при его растяжении
22. Понятие главных напряжений
23. Деформации смятия, порядок решения задач
24. Определение деформаций сдвига и среза
25. Расчетные формулы при сдвиге
26. Виды образцов при испытаниях на сдвиг
27. Закон Гука при сдвиге
28. Понятие статического момента площади относительно оси
29. Полярный момент инерции и при каких расчетах он используется
30. Осевой момент инерции и его расчет при параллельном переносе оси
31. Главные оси и главные моменты инерции
32. Определение деформации кручения
33. Кручение цилиндра: характерные признаки
34. Напряжения и деформации при кручении
35. Почему валы делаются полыми
36. Понятие чистого изгиба, характерные черты чистого изгиба
37. Поперечный изгиб. Определение изгибающего момента и поперечной силы
38. Теорема Журавского

39. Эпюры моментов и поперечных сил – определение
40. Нормальные напряжения при чистом изгибе. От чего зависят напряжения при такой деформации?
41. Что такое момент сопротивления изгибу?
42. Рациональные сечения балок
43. Упругая линия оси балки. Определение постоянных при интегрировании
44. Определение разрушения
45. Факторы, влияющие на характер разрушения
46. Вязкое и хрупкое разрушение
47. Теории прочности – первая, вторая, третья, четвертая
48. Понятие эквивалентного напряжения

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. Теоретическая механика: учебное пособие / Б.А. Люкшин – Томск: Томск. гос. ун-т систем упр. и радиоэлектроники, 2007. – 170 с. (180 экз.)

2. Дополнительная литература

1. Тарг С.М. Краткий курс теоретической механики: учебник для втузов – М.: Высшая школа, 1995. – 416 с. (1 экз.)
2. Мещерский И.В. Сборник задач по теоретической механике: Учебное пособие. М.: Наука, гл. ред. ФМЛ, 1986. – 448 с. (60 экз.)
3. Сопротивление материалов. Краткий учебник. Кинасошвили Р.С. М.: Наука, 1975, 384

Согласована на портале № 5346

3. Для практических занятий:

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. Практикум по Теоретической механике: Учебное пособие / Люкшин Б.А. – 2012. 171 с. http://edu.tusur.ru/training/publications/1712

4. Для лабораторных занятий:

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. Оптимизация простейшей стержневой конструкции: Методические указания к выполнению лабораторных работ по механике и прикладной механике / Люкшин Б. А. – 2012. 5 с. Электронный доступ: http://edu.tusur.ru/training/publications/724

5. Для самостоятельной работы:

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. Практикум по Теоретической механике: Учебное пособие / Люкшин Б.А. – 2012. 171 с. http://edu.tusur.ru/training/publications/1712
3. Теоретическая механика: учебное пособие / Б.А. Люкшин – Томск: Томск. гос. ун-т систем упр. и радиоэлектроники, 2007. – 170 с. (для самостоятельной работы) (180 экз.)

Согласована на портале № 5346