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**
«6» 07 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ МЕХАТРОНИКИ И РОБОТОТЕХНИКИ»

Уровень основной образовательной программы Бакалавриат
Направление(я) подготовки (специальность) 15.03.06 Мехатроника и робототехника
Профиль(и) Компьютерные технологии управления в мехатронике и робототехнике
Форма обучения очная
Факультет вычислительных систем (ФИТ)
Кафедра управления инновациями (УИ)
Курс второй
Семестр третий

Учебный план набора 2013, 2014 года.

Распределение рабочего времени:

№	Виды учебной работы	Семестр 3	Единицы
1.	Лекции	18	часов
2.	Лабораторные работы	0	часов
3.	Практические занятия	27	часов
4.	Курсовой проект/работа (КРС) (аудиторная)	0	часов
5.	Всего аудиторных занятий (Сумма 1-4)	45	часа
6.	Из них в интерактивной форме	10	часов
7.	Самостоятельная работа студентов (СРС)	63	часа
8.	Всего (без экзамена) (Сумма 5,7)	108	часов
9.	Самост. работа на подготовку, сдачу экзамена	0	часов
10.	Общая трудоемкость (Сумма 8,9)	108	часов
	(в зачетных единицах)	3	ЗЕТ

Зачет 3 семестр Диф. зачет нет семестр

Экзамен нет семестр

Томск 2016

Согласована на портале № 5891

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

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 15.03.06 «Мехатроника и робототехника», утвержденного 12.03.2015 г. №206, 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 ФИТ _____ Нариманова Г.Н.
(подпись) (Ф.И.О.)

Зав. выпускающей
кафедрой УИ _____ Нариманова Г.Н.
(подпись) (Ф.И.О.)

Эксперты:

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

Согласована на портале № 5891

1. Цели и задачи дисциплины: целью преподавания дисциплины «Материалы для мехатроники и робототехники» является изучение студентами основ материаловедения как дисциплины, формирующей знания, умения и навыки, позволяющие решать относительно простые задачи, возникающие при проектировании и создании простейших элементов и узлов с точки зрения анализа прочности и функциональных свойств элементов. Студенты также должны получить знания, обеспечивающие подготовку для усвоения последующих дисциплин.

2. Место дисциплины в структуре ООП:
Дисциплина «Материалы для мехатроники и робототехники» Б1.В.ОД.11 относится к вариативной части. Курс дисциплины основывается на знании физики и математики на уровне двух первых курсов технического вуза. Формируемые навыки в ходе освоения дисциплины на всех этапах дальнейшего обучения являются основой оценки работоспособности механических узлов разрабатываемых устройств в научных работах. Данная дисциплина является предшествующей и последующей дисциплиной для ряда других дисциплин, указанных в пункте 5.3.

3. Требования к результатам освоения дисциплины:
Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- владением физико-математическим аппаратом, необходимым для описания мехатронных и робототехнических систем (ОПК-2);
- способностью составлять математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей, включая информационные, электромеханические, гидравлические, электрогидравлические, электронные устройства и средства вычислительной техники (ПК-1).

В результате изучения дисциплины студент должен:
знать: методы прогнозирования работоспособности материала в заданных условиях эксплуатации; технологические режимы термической, термомеханической, химико-термической и других видов обработки материалов; современные методы исследования макро, микро- и тонкой структуры материалов, заготовок и готовых изделий;

уметь: использовать закономерности, отражающие зависимости механических, физических, физико-механических и технологических свойств современных материалов от химического состава, структурного состояния и видов обработки; осуществлять в каждом конкретном случае оптимальный выбор материала;

владеть: методами исследования макро- и микроструктуры; методами исследования механических свойств; методикой расчета режимов термической обработки; технологией термической обработки.

Согласована на портале № 5891

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		3			
Аудиторные занятия (всего)	45	45			
В том числе:	-	-			
Лекции	18	18			
Практические занятия (ПЗ)	27	27			
Семинары (С)	-	-			
Лабораторные работы (ЛР)	-	-			
Самостоятельная работа (всего)	63	63			
В том числе:					
Проработка лекционного материала	16	16			
Подготовка к контрольным работам	25	25			
Другие виды самостоятельной работы	22	22			
Общая трудоемкость час	108	108			
зач. ед.	3	3			

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Лаб. Зан.	Практ. зан.	СРС	Всего час.	Формируемые компетенции (ОК, ПК)
1	Введение. Основные понятия материаловедения:	6	-	11	18	35	ОПК-2, ПК-1
2	Металлы и сплавы. Структура и свойства литых и деформированных металлов и сплавов. Железо, легированные стали. Конструкционные материалы. Электротехнические материалы. Материалы с особыми электрическими свойствами.	6	-	9	23	38	ОПК-2, ПК-1
3	Неметаллические и полимерные материалы. Композиционные материалы. Новые материалы в приборо - и машиностроении	6	-	7	22	35	ОПК-2, ПК-1

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

№ п/п	Наименование разделов	Содержание разделов	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции (ОК, ПК)
1	Введение. Основные понятия материаловедения:	Историческая справка. Определения. Гипотезы. Деформации, напряжения, упругие постоянные, закон Гука, кривые напряжении-деформации. Характерные точки на кривых напряжения-деформации. Дефор-	6	ОПК-2, ПК-1

Согласована на портале № 5891

		мационно-прочностные свойства материалов. Растяжение-сжатие, сдвиг, срез, смятие, кручение, изгиб.		
2	Металлы и сплавы. Структура и свойства литых и деформированных металлов и сплавов. Железо, легированные стали. Конструкционные материалы. Электротехнические материалы. Материалы с особыми электрическими свойствами.	Атомно-кристаллическое строение металлов и сплавов. Теория сплавов. Формирование структуры литых и деформированных металлов и сплавов. Свойства металлов и сплавов. Железо и сплавы на его основе. Легированные стали. Термическая и химико-термическая обработка. Конструкционные и функциональные материалы. Электротехнические материалы. Материалы с особыми электрическими свойствами	6	ОПК-2, ПК-1
3	Неметаллические и полимерные материалы. Композиционные материалы. Новые материалы в приборо - и машиностроении	Керамические и полимерные материалы. Композиционные материалы. Новые материалы в приборо - и машиностроении. Наноструктурные особенности строения материалов	6	ОПК-2, ПК-1

5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми последующими дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечивающих дисциплин	№ № разделов данной дисциплины, которые необходимы для изучения обеспечивающих дисциплин		
		1	2	3
Предшествующие дисциплины				
1	Материаловедение	+	+	+
2	Основы мехатроники и робототехники	+	+	+
Последующие дисциплины				
1	Детали мехатронных модулей, роботов и их конструирование	+	+	+
2	Проектирование мехатронных и робототехнических систем	+	+	+

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

Перечень компетенций	Формы контроля				
	Лекции	Лаб. Зан.	Практ. зан	СРС	
ОПК-2, ПК-1	+	-	+	+	Тест, конспект, контрольная работа, опрос

Согласована на портале № 5891

6. Методы и формы организации обучения
Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий

Методы \ Формы	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Всего
Эвристическая беседа	0	0	4	4
Работа в команде	2	0	3	5
Мозговой штурм	1	0	0	1
Итого	3	0	7	10

7. Практические занятия (семинары)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)	ОК, ПК
1	1	Введение. Основные понятия сопротивления материалов: деформации, напряжения, упругие постоянные, закон Гука, кривые напряжении-деформации.	4	ОПК-2, ПК-1
2	1	Испытание металлических материалов на растяжение и определение модуля Юнга и коэффициента Пуассона	3	ОПК-2, ПК-1
3	1	Испытание балки на изгиб и определение прочностных свойств е материала	2	ОПК-2, ПК-1
4	1	Испытание круглого вала на кручение и определение деформационно-прочностных свойств его материала	2	ОПК-2, ПК-1
5	2	Расчет бруса на растяжение и сжатие, сдвиг.	4	ОПК-2, ПК-1
6	2	Исследование текстуры различных черных металлов в зависимости от их состава и способа обработки	2	ОПК-2, ПК-1
7	2	Расчетно-теоретическая работа по оптимизации простейшей стрежневой конструкции из стержней постоянного сечения	3	ОПК-2, ПК-1
8	3	Кручение. Расчет валов на крутящий момент.	2	ОПК-2, ПК-1
9	3	Испытание полимерных композиционных материалов на растяжение и определение модуля Юнга и коэффициента Пуассона	3	ОПК-2, ПК-1
10	3	Определение зависимости свойств дисперсно наполненных композиционных материалов от температуры испытаний	2	ОПК-2, ПК-1

8. Самостоятельная работа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика самостоятельной работы (детализация)	Трудоемкость (час.)	ОК, ПК	Формы контроля
1	1 - 3	Проработка лекционного материала.	16	ОПК-2, ПК-1	Конспекты. Тесты. Кон-

Согласована на портале № 5891

					трольные работы
2	2 - 3	Подготовка к контрольным работам	25	ОПК-2, ПК-1	Проверка КР
3	1 - 3	Выполнение домашних заданий	11	ОПК-2, ПК-1	Проверка
4	1 - 3	Подготовка к практическим занятиям.	11	ОПК-2, ПК-1	Тесты.

9. Балльно-рейтинговая система

Таблица 9.1 - Дисциплина «Материалы для мехатроники и робототехники» (зачет, лекции, практические и лабораторные 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
Посещение занятий	1	1	1	**3**
Контрольные работы на практических занятиях	10	10	10	**30**
Лабораторные работы	5	10	5	**20**
Решение задач	9	9	29	**47**
Итого максимум за период:	**25**	**30**	**45**	**100**
Нарастающим итогом	**25**	**55**	**100**	**100**

Таблица 9.2 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 9.3 – 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)

10. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) 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.)

Согласована на портале № 5891

б) дополнительная литература

1. Тарг С.М. Краткий курс теоретической механики: учебник для втузов – М.: Высшая школа, 1995. – 416 с. (1 экз.)
2. Беляев Н.М. Сборник задач по сопротивлению материалов. М.: Физматгиз, 1962, 348 с. (18 экз.)
3. Сопротивление материалов. Краткий учебник. Кинасошвили Р.С. М.: 1975, 384 с. (1 экз.)

в) перечень учебно-методических указаний

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
3. 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. Практикум по Теоретической механике: Учебное пособие / Люкшин Б. А. – 2012. 171 с. http://edu.tusur.ru/training/publications/1712
2. 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 № 5891

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**
«6» 07 2016 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

«МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ МЕХАТРОНИКИ И РОБОТОТЕХНИКИ»

(полное наименование учебной дисциплины или практики)

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

Направление(я) подготовки (специальность) 15.03.06 Мехатроника и робототехника
(полное наименование направления подготовки (специальности))

Профиль(и) Компьютерные технологии управления в мехатронике и робототехнике
(полное наименование профиля направления подготовки (специальности))

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

Факультет инновационных технологий (ФИТ)
(сокращенное и полное наименование факультета)

Кафедра управления инновациями (УИ)
(сокращенное и полное наименование кафедры)

Курс второй **Семестр** третий

Учебный план набора 2013, 2014 года.

Зачет 3 **семестр** **Диф.зачет** нет **семестр**

Экзамен нет **семестр**

Томск 2016

Согласована на портале № 5891

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	владением физико-математическим аппаратом, необходимым для описания мехатронных и робототехнических систем	***Знать:*** основные понятия из сопротивления материалов: деформации, напряжения, деформационно-прочностные характеристики материалов, кривые напряжения-деформации, теплофизические свойства материалов, электрофизические свойства. ***Уметь:*** Проводить анализ прочности простейших элементов конструкций при растяжении-сжатии, сдвиге, кручении, изгибе. Сопоставлять критерии прочности по разным теориям. Решать прикладные задачи сопротивления материалов. Составлять математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей. Оценивать температурные напряжения в простейших конструкциях. Подбор материалов для электрических и электронных схем. ***Владеть:*** физико-математическим аппаратом, необходимым для описания мехатронных и робототехнических систем; терминологией и специфическими приемами решения задач сопротивления материалов, в том числе по критериям прочности, температурных напряжений, электропроводности.
ПК-1	способностью составлять математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей, включая информационные, электромеханические, гидравлические, электрогидравлические, электронные устройства и средства вычислительной техники	

Согласована на портале № 5891

2. Реализация компетенций

1. Компетенция ОПК-2

ОПК-2: владением физико-математическим аппаратом, необходимым для описания мехатронных и робототехнических систем.

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 уравнения из сопротивления материалов: деформации, напряжения, деформационно-прочностные характеристики материалов, кривые напряжения-деформации, тепло – и электрофизические свойства материалов	Проводить анализ прочности простейших элементов конструкций при растяжении-сжатии, сдвиге, кручении, изгибе; при нагреве, при эксплуатации в условиях электрических нагрузок. Решать прикладные задачи.	Физико-математическим аппаратом, необходимым для описания мехатронных и робототехнических систем; терминологией и специфическими приемами решения задач сопротивления материалов.
Виды занятий	• Лекции; • Практические занятия • Групповые консультации;	• Выполнение домашнего задания; • Самостоятельная работа студентов	• Практические работы;
Используемые средства оценивания	• Тест; • Контрольная работа; • Выполнение домашнего задания;	• Оформление и защита домашнего задания; • Конспект самостоятельной работы	• Защита практических 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)	Фактическую и теоретическую	практически творчески решать задачи с	Умением проводить оценку полученных

Согласована на портале № 5891

	информацию в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости	абстрагированием от конкретных проблем	решений
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

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)	•связи между различными процессами; •требования технических условий; •как математически обосновывать выбор метода и план решения задач оценивания применимости материалов в различных условиях	•реализовывать научные проекты •свободно применять методы решения задач в незнакомых ситуациях; •математически выражать и аргументированно доказывать положения предметной области знания	• способностью руководить междисциплинарной командой; • физико-математическим аппаратом, необходимым для описания мехатронных и робототехнических систем
Хорошо (базовый уровень)	•связи между различными сведениями о свойствах материалов; •представление о физических моделях; •аргументацию выбора метода решения задачи, составления плана решения задачи; •как графически иллюстрировать задачу	•самостоятельно подбирать и готовить для эксперимента оборудование; •применять методы решения задач в незнакомых ситуациях; • корректно выражать и аргументированно обосновывать положения предметной области знания	•Способностями критически осмысливать полученные знания; •компетентностью в различных ситуациях (работа в междисциплинарной команде); •разными способами представления физической информации

Согласована на портале № 5891

Удовлетворительно (пороговый уровень)	•определения основных понятий материаловедения; •основные физические факты, идеи; •основные методы решения типовых задач и умеет их применять на практике	•работать со справочной литературой; •использовать приборы, указанные в описании лабораторной работы; •представлять результаты своей работы	•терминологией предметной области знания; •способностью корректно представить знания в математической форме

2. Компетенция ПК-1

ПК-1: способностью составлять математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей, включая информационные, электромеханические, гидравлические, электрогидравлические, электронные устройства и средства вычислительной техники.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 5.

Таблица 5– Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	основные понятия из материаловедения: деформации, напряжения, деформационно-прочностные характеристики материалов, кривые напряжения-деформации, тепло- и электротехнические свойства	Проводить анализ прочности простейших элементов конструкций при растяжении-сжатии, сдвиге, кручении, изгибе. Решать прикладные задачи. Составлять математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей.	Аппаратом вычисления параметров напряженно-деформированного состояния простейших элементов конструкций; терминологией и специфическими приемами решения задач.
Виды занятий	• Лекции; • Практические занятия • Групповые консультации;	• Выполнение домашнего задания; • Самостоятельная работа студентов	• Практические работы;
Используемые средства оценивания	• Тест; • Контрольная работа; • Выполнение домашнего задания;	• Оформление и защита домашнего задания; • Конспект самостоятельной работы	• Защита практических работ • Зачет

Согласована на портале № 5891

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции на всех этапах приведены в таблице 6.

Таблица 6 – 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 7.

Таблица 7 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	•связи между различными процессами; •требования технических условий; •как математически обосновывать выбор метода и план решения задач	•реализовать научные проекты •свободно применять методы решения задач в незнакомых ситуациях; •составлять математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей.	•способностью руководить междисциплинарной командой; •разными способами представления физической информации в графической и математической форме
Хорошо (базовый уровень)	•связи между различными	•самостоятельно подбирать и готовить	•критическим осмысливанием

Согласована на портале № 5891

	понятиями материаловедения; •требования к физическим моделям; •аргументацию к выбору метода и плана решения задачи; •как графически иллюстрировать задачу	для эксперимента оборудование; •применять методы решения задач в незнакомых ситуациях; •корректно выражать и обосновывать положения предметной области знания	полученных знаний; •компетентностью в различных ситуациях (работа в междисциплинарной команде); •разными способами представления физической информации
Удовлетворительно (пороговый уровень)	•определения основных понятий материаловедения; •основные физические факты, идеи; •основные методы решения типовых задач и умеет их применять на практике	•работать со справочной литературой; •использовать приборы, указанные в описании лабораторной работы; •представлять результаты своей работы	•терминологией предметной области знания; •способностью 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:

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_1 и диаметром d должна передать продольное перемещение величиной l_2.

Согласована на портале № 5891

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 $1 \cdot 10^6$ кГ/см^2. Определить
   1) длину проволоки;
   2) напряжения в проволоке.

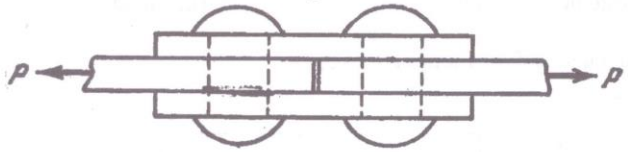
Варианты

№	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 $[\sigma_c]$.

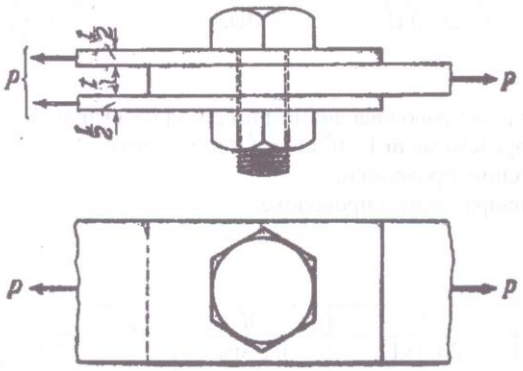
Согласована на портале № 5891



Варианты

№	d	P	h_1	h_2	[τ]	$[\sigma_c]$
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 [τ], на смятие $[\sigma_c]$.



Варианты

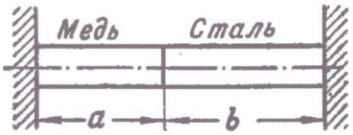
№	P	t_1	[τ]	$[\sigma_c]$
1	300 000 Н	2.1 см	1000 кГ/см^2	$3\cdot10^8$ Па
2	20 000 кГ	25 мм	$0.8\cdot10^2$ МПа	2800 кГ/см^2
3	25 Т	0.03 м	$1.2\cdot10^8$ Па	$2.8\cdot10^2$ МПа
4	28 000 кГ	0.03 м	1200 кГ/см^2	$3\cdot10^8$ Па

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 3

ТЕМПЕРАТУРНЫЕНАПРЯЖЕНИЯ

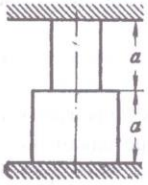
Задача 1. Стержень постоянного поперечного сечения защемлен между неподвижными опорами. Часть его длиной a медная, вторая часть длиной b – стальная. Найти напряжения в стержне при повышении температуры на ΔT.

Согласована на портале № 5891



№	*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.



№	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. Испытание металлических материалов на растяжение и определение модуля Юнга и коэффициента Пуассона.
2. Испытание балки на изгиб и определение прочностных свойств е материала.
3. Испытание круглого вала на кручение и определение деформационно-прочностных свойств его материала.
4. Исследование текстуры различных черных металлов в зависимости от их состава и способа обработки.
5. Расчетно-теоретическая работа по оптимизации простейшей стрежневой конструкции из стержней постоянного сечения.
6. Испытание полимерных композиционных материалов на растяжение и определение модуля Юнга и коэффициента Пуассона.
7. Определение зависимости свойств дисперсно наполненных композиционных материалов от температуры испытаний

Темы домашних работ:

1. Введение. Основные понятия сопротивления материалов: деформации, напряжения, упругие постоянные, закон Гука, кривые напряжении-деформации.
2. Расчет бруса на растяжение и сжатие, сдвиг.
3. Кручение. Расчет валов на крутящий момент.

Согласована на портале № 5891

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. Сформулируйте смысл термина МЕХАТРОНИКА.
2. В каких областях промышленности используется мехатроника?
3. Что означает термин «прецизионное движение»?
4. Какие две основные группы материалов принято различать?
5. Какие характеристики определяют качество материала?
6. На какие группы можно разделить все показатели качества материала?
7. Какие основные гипотезы используются при создании моделей материалов?
8. Что означает нелинейность процессов деформирования? Какие виды нелинейностей можно определить и как?
9. Что означает определение «феноменологическая» применительно к какой-либо научной дисциплине?
10. В каких единицах измеряется абсолютная и относительная деформации? В чем разница между ними?
11. Какие единицы употребляются для измерения напряжений?
12. Какие свойства материала определяют модуль Юнга и коэффициент Пуассона?
13. Чем отличается предел упругости от предела пропорциональности на диаграмме деформации-напряжения?
14. Какие характерные точки существуют на типичной диаграмме напряжения - деформации?
15. Что такое запас прочности?
16. Как формулируется закон парности касательных напряжений?
17. Какие задачи относятся к статически неопределимым?
18. Как сориентирована площадка с максимальными касательными напряжениями при растяжении бруса?
19. Что такое абсолютный и относительный сдвиг?
20. Чем отличаются сдвиг и срез?
21. Что такое модуль упругости второго рода?
22. Каковы размерности статического момента площади, полярного момента инерции, осевого момента инерции?
23. Что такое центральный момент инерции?
24. Почему центральный момент инерции минимален по сравнению с моментом для любой параллельной оси?
25. Что такое главные оси и главные моменты инерции?
26. Какие свойства материалов относятся к механическим? '»
27. Какие виды испытаний проводятся для определения механических свойств материалов?
28. Что такое пластическая деформация и предел текучести материала?
29. Что такое твердость материала и как она определяется в экспериментах?
30. Какими параметрами характеризуется пластичность материала?
31. Что такое разрушение? Какие существуют основные две модели разрушения?
32. Как влияют на характер разрушения скорость деформирования, температура, агрессивность внешней среды?
33. Что такое ударная вязкость?
34. Что такое усталостная прочность материалов?
35. Что такое термическая усталость и от чего она зависит?
36. Какие материалы называются электротехническими и как они классифицируются по

Согласована на портале № 5891

поведению в электрическом поле?
37. Дайте определения проводникам, диэлектрикам, полупроводникам.
38. Каковы характерные свойства металлов и чем они объясняются?
39. Перечислите и охарактеризуйте основные кристаллические решетки.
40. Что такое вакансии и дислокации и как они влияют на свойства материалов?
41. Назовите основные механические свойства металлов.
42. Что такое технологические свойства материалов?
43. Что представляют собой сплавы?
44. Назовите основные типы сплавов.
45. Какие металлы относятся к цветным и черным?
46. Как классифицируются цветные металлы?
47. Какие признаки проводниковых материалов лежат в основе классификации по агрегатному состоянию, по проводимости, по составу?
48. Дайте сравнительной анализ меди и алюминия как проводниковых материалов.
49. Какие материалы относятся к благородным, к тугоплавким, каковы их свойства в качестве проводниковых материалов?
50. Какими явлениями характеризуется зона электрического контакта, и какие свойства требуются для соответствующих материалов?
51. Какие свойства необходимы материалам для припоев и флюсов?
52. Какие сферы применения характерны для материалов с высоким электрическим сопротивлением?
53. Какие проводниковые материалы не являются металлическими?
54. Какие типы электрических контактов существуют, и какие требования к соответствующим материалам предъявляются?
55. Что означает эффект обратимости пьезоэффекта?
56. Какие существуют три группы полимерных материалов?
57. Назовите основные теплофизические характеристики полимерных материалов.
58. Что такое химическая стойкость полимеров, приведите примеры химически стойких полимерных материалов.

59. Какие параметры характеризуют электрические свойства полимеров?
60. Какие показатели характеризуют пожаровзрывобезопасность?

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 10 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.)

Согласована на портале № 5891

2. Беляев Н.М. Сборник задач по сопротив- лению материалов. М.: Физматгиз, 1962, 348 с. (18 экз.)
3. Сопротивление материалов. Краткий учебник. Кинасошвили Р.С. М.: 1975, 384 с. (1 экз.)

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
3. 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. Практикум по Теоретической механике: Учебное пособие / Люкшин Б. А. – 2012. 171 с. http://edu.tusur.ru/training/publications/1712
2. 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 № 5891