**Министерство образования и науки Российской федерации**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

**ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ**

**УТВЕРЖДАЮ**
**Проректор по учебной работе**

**_____ П. Е. Троян**

«___» _____ 2016 г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

# «Механика и технологии»

**Уровень основной образовательной программы** Бакалавриат
**Направление(я) подготовки (специальность)** 27.03.05 "Инноватика"
**Профиль(и)** управление инновациями в электронной технике
**Форма обучения** очная
**Факультет** вычислительных систем (ФИТ)
**Кафедра** управления инновациями (УИ)
**Курс** второй
**Семестр** четвертый

**Учебный план набора 2014 года.**

**Распределение рабочего времени:**

| № | Виды учебной работы | Семестр 4 | Всего | Единицы |
|---|---|---|---|---|
| 1. | Лекции | 18 | 18 | часов |
| 2. | Лабораторные работы | - | - | часов |
| 3. | Практические занятия | 36 | 36 | часов |
| 4. | Курсовой проект/работа (КРС) (аудиторная) | - | - | часов |
| 5. | Всего аудиторных занятий (Сумма 1-4) | 54 | 54 | часов |
| 6. | Из них в интерактивной форме | 8 | 8 | часов |
| 7. | Самостоятельная работа студентов (СРС) | 54 | 54 | часов |
| 8. | Всего (без экзамена) (Сумма 5,7) | 108 | 108 | часов |
| 9. | Самост. работа на подготовку, сдачу экзамена | 36 | 36 | часов |
| 10 | Общая трудоемкость (Сумма 8,9) | 144 | 144 | часов |
| | (в зачетных единицах) | 4 | 4 | ЗЕТ |

**Зачет _____нет ____семестр** **Диф. зачет_____нет ____ семестр**

**Экзамен _____4_____семестр**

**Томск 2016**

Согласована на портале № 8561

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 104 от «22» 11 2016 г.



Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 27.03.05 «Инноватика», утвержденного 11.08.2016 г. №1006, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «22» ноября 2016 г., протокол № 104.

Разработчики доцент каф. МиГ _____ Гришаева Н.Ю.
(должность, кафедра) (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 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. |
| | | | |

Согласована на портале № 8561

**1. Цели и задачи дисциплины:** Целью преподавания дисциплины «Механика и технологии» является изучение студентами основ механики и типовых технологий производства материалов. 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 силового нагружения, оценки прочности, Студенты также должны получить знания, обеспечивающие подготовку для усвоения последующих дисциплин.

**2. Место дисциплины в структуре ООП:** дисциплина относится к базовой части (Б1.Б.18). Курс 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 работоспособности механических узлов разрабатываемых устройств в научных работах. Данная дисциплина является предшествующей дисциплиной для ряда других дисциплин из таблицы 5.3.

**3. Требования к результатам освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способностью обосновывать принятие технического решения при разработке проекта, выбирать технические средства и технологии, в том числе с учетом экологических последствий их применения (ОПК-4).

В результате изучения дисциплины студент должен:

***Знать:*** основные виды сил и законы статики, кинематики и динамики; понятия напряжений и деформаций; виды деформаций; деформационно-прочностные характеристики материалов, расчет бруса на растяжение, сдвиг, кручение, изгиб; теплофизические свойства материалов, электрофизические свойства материалов, технологии производства металлов и сплавов, керамики, композитных материалов; основные особенности разрушения, способы диагностики.

***Уметь:*** обосновывать принятие технического решения при разработке проекта, выбирать технические средства и технологии, в том числе с учетом экологических последствий их применения; определять необходимое число уравнений для описания анализируемых систем, строить физико-математические модели для решения прикладных задач, определять нагрузки, приложенные к материальной точке и абсолютно твердому телу, анализировать простейшие конструкции при расчете параметров их напряженно-деформируемого состояния.

***Владеть:*** аппаратом вычисления нагрузок; терминологией и специфическими приемами решения задач механики и теплофизики, способами отыскания информации о физико-механических свойствах материалов.

Согласована на портале № 8561

**4. Объем дисциплины и виды учебной работы**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы.

| Вид учебной работы | Всего часов | Семестры | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 4 | | | |
| **Аудиторные занятия (всего)** | 54 | 54 | | | |
| В том числе: | - | - | | | |
| Лекции | 18 | 18 | | | |
| Практические занятия (ПЗ) | 36 | 36 | | | |
| Семинары (С) | - | | | | |
| Лабораторные работы (ЛР) | - | - | | | |
| **Самостоятельная работа (всего)** | 54 | 54 | | | |
| В том числе: | | | | | |
| Проработка лекционного материала | 4 | 4 | | | |
| Подготовка к контрольным работам | 6 | 6 | | | |
| Подготовка к экзамену | 36 | 36 | | | |
| Другие виды самостоятельной работы | 8 | 8 | | | |
| 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 | Всего час. | Формируемые компетенции (ОК, ПК) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Введение в механику. Основные понятия | 2 | 2 | 4 | 8 | ОПК-4 |
| 2 | Деформации растяжения-сжатия, сдвиг, кручение, изгиб | 8 | 28 | 32 | 68 | ОПК-4 |
| 3 | Теории прочности | 2 | 6 | 14 | 22 | ОПК-4 |
| 4 | Технологии производства материалов | 6 | - | 4 | 10 | ОПК-4 |

**5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)**

| № п/п | Наименование разделов | Содержание разделов | Трудоемкость (час.) | Формируемые компетенции (ОК, ПК) |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Введение в механику. Основные понятия | Историческая справка. Определения. Гипотезы. Разделы механики и содержание курса. Силы, связи и реакции | 2 | ОПК-4 |
| 2 | Деформации растяжения-сжатия, сдвиг, кручение, изгиб | Понятие деформации. Деформации растяжения, сжатия, сдвига, кручения, изгиба. Правила знаков. Запас прочности. | 8 | ОПК-4 |
| 3 | Теории прочности. Разрушение материалов | Критерии разрушения, факторы, влияющие на характер разрушения | 2 | ОПК-4 |
| 4 | Технологии производства материалов | Металлы и сплавы, основные приемы создания и обработки. Керамика и стекло. Полимеры и композиционные материалы | 6 | ОПК-4 |

Согласована на портале № 8561

**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 |
| 1. | Основы мехатроники и робототехники | + | + | + | + |
| 2. | Электрические машины и электропривод | + | + | + | + |

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

| Перечень компетенций | Формы контроля | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Лекции | Практ. зан | СРС | |
| ОПК-4 | + | + | + | Тест, конспект, контрольная работа, опрос |

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

| Формы / Методы | Лекции | Практические занятия | Всего |
|---|---|---|---|
| Работа в команде | 2 | 2 | 4 |
| Мозговой штурм | 2 | 2 | 4 |
| Итого | 4 | 4 | 8 |

**7. Практические занятия (семинары)**

| № п/п | № раздела дисциплины | Тематика практических занятий (семинаров) | Трудоемкость (час.) | ОК, ПК |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | Введение в механику. Основные понятия | 2 | ОПК-4 |
| 2 | 2 | Деформации растяжения-сжатия, сдвиг, кручение, изгиб | 28 | ОПК-4 |
| 3 | 3 | Задачи о температурных напряжениях | 6 | ОПК-4 |

**8. Самостоятельная работа**

| № п/п | № раздела дисциплины | Тематика самостоятельной работы (детализация) | Трудоемкость (час.) | ОК, ПК | Формы контроля |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 - 4 | Проработка лекционного материала. | 16 | ОПК-4 | Конспекты. Тесты. Контрольные работы |
| 2 | 1 - 4 | Подготовка к практическим | 20 | ОПК-4 | Провер- |

Согласована на портале № 8561

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | занятиям | | | ка работ |
| 3 | 1 - 4 | Подготовка к контрольным работам | 18 | ОПК-4 | Проверка КР |

**9. Балльно-рейтинговая система**

**Таблица 9.1** - Дисциплина «Механика и технологии» (экзамен, лекции, практические занятия)

| Элементы учебной деятельности | Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра | Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ | Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра | Всего за семестр |
|---|---|---|---|---|
| Посещение занятий | 1 | 1 | 1 | **3** |
| Тестовый контроль | 9 | - | - | **9** |
| Контрольные работы на практических занятиях | 5 | - | 5 | **10** |
| Лабораторные работы | 5 | 10 | 5 | **20** |
| Решение задач | 10 | 12 | 6 | **28** |
| **Итого максимум за период:** | **30** | **23** | **17** | **70** |
| Сдача экзамена | | | | **30** |
| **Нарастающим итогом** | **30** | **53** | **70** | **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:**

**10.1 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.)

**10.2 дополнительная литература**

1. Тарг С.М. Краткий курс теоретической механики: учебник для втузов – М.: Высшая школа, 1995. – 416 с. (1 экз.)

Согласована на портале № 8561

2. Мещерский И.В. Сборник задач по теоре- тической механике: Учебное пособие. М.: Наука, гл. ред. ФМЛ, 1986. – 448 с. (60 экз.)
3. Беляев Н.М. Сборник задач по сопротивлению материалов. М.: Физматгиз, 1962, 348 с. (18 экз.)
4. Сопротивление материалов. Краткий учебник. Кинасошвили Р.С. М.: 1975, 384 с. (1 экз.)

**10.3 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 (методическое пособие для практических занятий и самостоятельной работы студентов)

**Для самостоятельной работы**

1. Практикум по Теоретической механике: Учебное пособие / Люкшин Б.А. – 2012. 171 с. http://edu.tusur.ru/training/publications/1712
2. 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 № 8561

**Приложение к рабочей программе**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное**

**учреждение высшего образования**

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

**УТВЕРЖДАЮ**
**Проректор по учебной работе**
**_____ П. Е. Троян**

«___» _____ 2016 г.

# ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

## «МЕХАНИКА И ТЕХНОЛОГИИ»

(полное наименование учебной дисциплины или практики)

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

**Направление(я) подготовки (специальность)** 27.03.05 " Инноватика "
(полное наименование направления подготовки (специальности))

**Профиль(и)** Управление инновациями в электронной технике
(полное наименование профиля направления подготовки (специальности))

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

**Факультет** вычислительных систем (ФИТ)
(сокращенное и полное наименование факультета)

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

**Курс** второй **Семестр** четвертый

**Учебный план набора __2014__ года.**

**Зачет _____нет _____семестр** **Диф. зачет _____нет _____ семестр**

**Экзамен _____4_____семестр**

**Томск 2016**

Согласована на портале № 8561

# 1 Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины «Механика и технологии» 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 «Механика и технологии» используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Перечень закрепленных за дисциплиной «Механика и технологии» компетенций приведен в таблице 1.

**Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций**

| Код | Формулировка компетенции | Этапы формирования компетенции |
|---|---|---|
| **ОПК-4** | способностью обосновывать принятие технического решения при разработке проекта, выбирать технические средства и технологии, в том числе с учетом экологических последствий их применения | ***Знать:*** основные виды сил и законы статики, кинематики и динамики; понятия напряжений и деформаций; виды деформаций; деформационно-прочностные характеристики материалов, технологии производства металлов и сплавов, керамики, композитных материалов; основные особенности разрушения.<br>***Уметь:*** обосновывать принятие технического решения при разработке проекта, выбирать технические средства и технологии, в том числе с учетом экологических последствий их применения; определять необходимое число уравнений для описания анализируемых систем, строить физико-математические модели для решения прикладных задач, определять нагрузки, приложенные к материальной точке и абсолютно твердому телу, анализировать простейшие конструкции при расчете параметров их напряженно-деформируемого состояния.<br>***Владеть:*** аппаратом вычисления нагрузок; терминологией и специфическими приемами решения задач механики. |

Согласована на портале № 8561

## 1. Реализация компетенций

### 1. Компетенция ОПК-4

**ОПК-4: способностью обосновывать принятие технического решения при разработке проекта, выбирать технические средства и технологии, в том числе с учетом экологических последствий их применения.**

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

**Таблица 2– Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания**

| Состав | Знать | Уметь | Владеть |
|---|---|---|---|
| **Содержание этапов** | основные виды сил и законы статики, кинематики и динамики; понятия напряжений и деформаций; виды деформаций; деформационно-прочностные и теплофизические, электрофизические характеристики материалов, технологии производства металлов и сплавов, керамики, композитных материалов; основные особенности разрушения. | обосновывать принятие технического решения при разработке проекта, выбирать технические средства и технологии, в том числе с учетом экологических последствий их применения; определять необходимое число уравнений для описания анализируемых систем, строить физико-математические модели для решения прикладных задач, определять нагрузки, приложенные к материальной точке и абсолютно твердому телу, анализировать простейшие конструкции при расчете параметров их напряженно-деформируемого состояния. | аппаратом вычисления нагрузок; терминологией и специфическими приемами решения задач механики. |
| **Виды занятий** | Лекции; Групповые консультации; | Практические занятия Самостоятельная работа студентов | Практические занятия |
| **Используемые средства оценивания** | Контрольные работы | Оформление и защита практических заданий; Конспект самостоятельной работы | Экзамен |

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

Согласована на портале № 8561

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

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

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

**Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах**

| Показатели и критерии | Знать | Уметь | Владеть |
|---|---|---|---|
| **Отлично (высокий уровень)** | Фактическую и теоретическую информацию в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости | обосновывать принятие технического решения при разработке проекта, выбирать технические средства и технологии, в том числе с учетом экологических последствий их применения; 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 |

Согласована на портале № 8561

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | 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 знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы 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 |

1. 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 $l_2$.
   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 |

Согласована на портале № 8561

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

Варианты

| № | *F* | *[σ]* | *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.

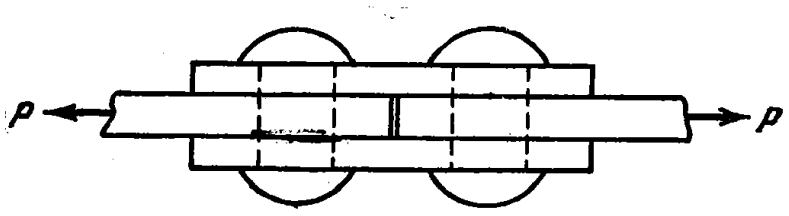
Варианты

| № | *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 [τ], на смятие [$\sigma_c$].

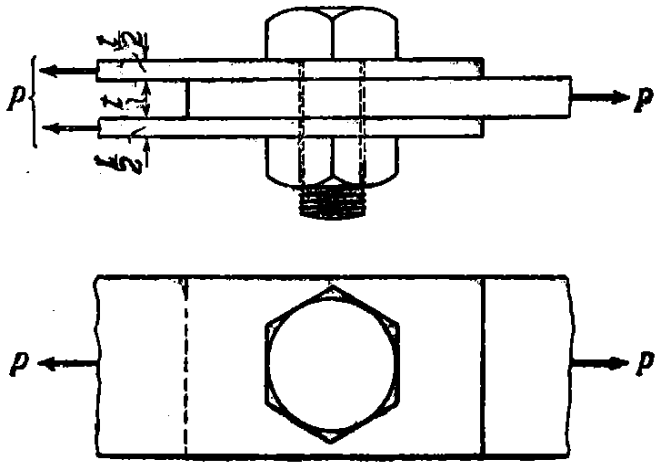



Варианты

| № | *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 [$\sigma_c$].

Согласована на портале № 8561



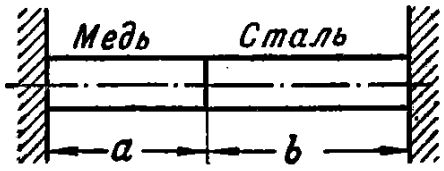

Варианты

| № | $P$ | $t_1$ | [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

ТЕМПЕРАТУРНЫЕ НАПРЯЖЕНИЯ

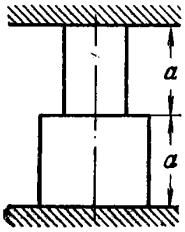
**Задача 1.** Стержень постоянного поперечного сечения защемлен между неподвижными опорами. Часть его длиной $a$ медная, вторая часть длиной $b$ – стальная. Найти напряжения в стержне при повышении температуры на ΔТ.




| № | $a$ | $b$ | ΔТ, град | № | $a$ | $b$ | ΔТ, 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 № 8561




| № | $S_1$, 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. Введение в механику. Основные понятия
2. Деформации растяжения-сжатия, сдвиг, кручение, изгиб
3. Задачи о температурных напряжениях

**Темы для самостоятельной работы:**

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

**Вопросы к экзамену**

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. Задача о растяжении бруса под действием собственного веса
20. Деформации смятия, порядок решения задач
21. Определение деформаций сдвига и среза
22. Расчетные формулы при сдвиге
23. Виды образцов при испытаниях на сдвиг
24. Закон Гука при сдвиге
25. Понятие статического момента площади относительно оси
26. Полярный момент инерции и при каких расчетах он используется

Согласована на портале № 8561

27. Осевой момент инерции и его расчет при параллельном переносе оси
28. Главные оси и главные моменты инерции
29. Определение деформации кручения
30. Кручение цилиндра: характерные признаки
31. Напряжения и деформации при кручении
32. Почему валы делаются полыми
33. Понятие чистого изгиба, характерные черты чистого изгиба
34. Поперечный изгиб. Определение изгибающего момента и поперечной силы
35. Нормальные напряжения при чистом изгибе. От чего зависят напряжения при такой деформации?
36. Что такое момент сопротивления изгибу?
37. Рациональные сечения балок
38. Коэффициент линейного температурного напряжения
39. Типичные задачи о температурных напряжениях
40. Определение разрушения
41. Факторы, влияющие на характер разрушения
42. Вязкое и хрупкое разрушение
43. Теории прочности – первая, вторая, третья, четвертая
44. 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. Беляев Н.М. Сборник задач по сопротивлению материалов. М.: Физматгиз, 1962, 348 с. (18 экз.)
4. 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.

Согласована на портале № 8561

http://edu.tusur.ru/training/publications/1712

**4. Для самостоятельной работы:**

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

4. 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 № 8561