

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И
РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»



УТВЕРЖДАЮ

Документ подписан электронной подписью

Сертификат: 1с6сfa0a-52a6-4f49-aef0-5584d3fd4820
Владелец: Троян Павел Ефимович
Действителен: с 19.01.2016 по 16.09.2019

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИКЛАДНАЯ МЕХАНИКА

Уровень основной образовательной программы Бакалавриат

Направление(я) подготовки (специальность) 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств

Профили Проектирование и технология электронно-вычислительных средств

Форма обучения очная

Факультет безопасности (ФБ)

Кафедра комплексной информационной безопасности электронно-вычислительных систем (КИБЭВС)

Курс второй

Семестр четвертый

Учебный план набора 2013 года и последующих лет.

Распределение рабочего времени:

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

Зачет нет семестр

Диф. зачет нет семестр

Экзамен 4 семестр

Томск 2016

1. Цели и задачи дисциплины:

Целью преподавания дисциплины «Прикладная механика» является изучение основных законов механики, знакомство с механическими свойствами материалов, изучение методов расчета на прочность жесткость и устойчивость деталей и элементов конструкций.

2. Место дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина «Прикладная механика» относится к базовой части (Б1.Б.20). Изучение курса опирается на: общий курс физики (механика); сведения из высшей математики (функции и пределы, дифференциальное и интегральное исчисление, аналитическая геометрия, векторный анализ, обыкновенные дифференциальные уравнения); инженерной и компьютерной графики (ортогональные проекции, аксонометрия, техническое черчение), теорию вероятности и математической статистики. Знания, полученные при изучении данной дисциплины, необходимы для изучения дисциплин, указанных в пункте 5.3.

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

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

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

основные положения, законы и методы сопротивления материалов, теории механизмов и машин, деталей машин.

Уметь:

использовать основные положения, законы и методы сопротивления материалов, теории механизмов и машин, деталей машин для проведения расчетов типовых элементов конструкций, деталей машин и приборов;
использовать стандартные пакеты прикладных программ для решения практических задач.

Владеть:

навыками проведения инженерных расчетов;
методами экспериментального исследования материалов и конструкций электронных средств.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы.

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

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплин и виды занятий

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Лекц | Практ. зан. | Лаб. зан. | СРС | Всего час. (без экзамена) | Формируемые компетенции (ОПК) |
|-------|----------------------------------|------|-------------|-----------|-----|---------------------------|-------------------------------|
| 1 | Основы теории механизмов. | 4 | 2 | - | 4 | 10 | ОПК-1 |
| 2 | Основы сопротивления материалов. | 10 | 10 | 4 | 14 | 38 | ОПК-1 |
| 3 | Передаточные механизмы | 6 | 10 | - | 6 | 22 | ОПК-1 |
| 4 | Соединения элементов конструкций | 4 | 4 | 4 | 6 | 18 | ОПК-1 |
| 5 | Детали машин и приборов | 4 | 2 | 8 | 6 | 20 | ОПК-1 |

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

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

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

5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (последующими) дисциплинами

| № п/п | Наименование обеспечивающих (последующих) дисциплин | № № разделов данной дисциплины, которые необходимы для изучения обеспечивающих (последующих) дисциплин | | | | |
|----------------------------------|---|--|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Предшествующие дисциплины | | | | | | |
| 1 | Математика | + | + | + | + | + |
| 2 | Физика | + | + | + | + | + |
| 3 | Инженерная и компьютерная графика | + | + | + | + | + |
| 4 | Теория вероятностей и математическая статистика | + | + | + | + | + |
| Последующие дисциплины | | | | | | |
| 1 | Метрология, стандартизация и технические измерения | + | + | + | + | + |
| 2 | Основы конструирования электронных средств | + | + | + | + | + |
| 3 | Гибкие автоматизированные системы и робототехника | + | + | + | + | + |

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

| Перечень компетенций | Виды занятий | | | | Формы контроля |
|----------------------|--------------|----|-----|-----|--|
| | Л | Пр | Лаб | СРС | |
| ОПК-1 | + | + | + | + | Проверка графических работ, проверка лабораторных работ, опрос, конспект, контрольная работа |

6. Методы и формы организации обучения

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах

| Формы | Лекции | Практические (семинарские) занятия | Лаборат. работы | Всего |
|---|--------|------------------------------------|-----------------|-------|
| Методы | | | | |
| Работа в команде (совместный анализ расчетных схем деталей, результатов испытаний материалов) | 3 | 2 | 4 | 9 |
| Метод конкретных ситуаций | 3 | 2 | - | 5 |
| Дискуссия, анализ ситуации | 0 | 2 | - | 2 |
| Итого | 6 | 6 | 4 | 16 |

7. Лабораторный практикум

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

8. Практические занятия (семинары)

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

9. Самостоятельная работа

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

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

10. Примерная тематика курсовых проектов (работ) _____

 курсовая работа не предусмотрена

1. Балльно-рейтинговая система

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

| Элементы учебной деятельности | Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра | Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ | Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра | Всего за семестр |
|---|--|---|---|------------------|
| Работа на практических занятиях и лекциях | 5 | 5 | 5 | 15 |
| Контрольная работа | - | - | 15 | 15 |
| Лабораторные работы | 10 | 10 | - | 20 |
| Индивидуальные задания | - | 10 | 10 | 20 |
| Итого максимум за период: | 15 | 25 | 30 | 70 |
| Сдача экзамена: 2 вопроса по теории (по 15 баллов за каждый) | | | | 30 |
| Нарастающим итогом | 15 | 40 | 70 | 100 |

Таблица 11.2 Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

| Баллы на дату контрольной точки | Оценка |
|---|--------|
| ≥ 90 % от максимальной суммы баллов на дату КТ | 5 |
| От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ | 4 |
| От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ | 3 |
| < 60 % от максимальной суммы баллов на дату КТ | 2 |

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) |
| 65 – 69 | | |
| 3 (удовлетворительно) (зачтено) | 60 - 64 | E (посредственно) |
| 2 (неудовлетворительно), (не зачтено) | Ниже 60 баллов | F (неудовлетворительно) |

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

12.1 основная литература

1. Теоретическая механика: Учебное пособие / Люкшин Б. А. – 2012. 303 с. Электронный доступ: <http://edu.tusur.ru/training/publications/1451>
2. Теоретические основы проектирования механизмов : учебное пособие для вузов / Е. А. Щеголев ; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск : ТУСУР, 2006. - 114[1] с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 114. (50 экз.)

12.2. дополнительная литература

1. Реутов А.И. Прикладная механика. Учебное пособие. – ТМЦ ДО, Томск, 2003.- 93 с. (15 экз.)
2. Иосилевич Г.Б., Строганов Г.Б., Маслов Г.С. Прикладная механика. Учебник для вузов. М.: Высшая школа, 1989.- 351 с. (37 экз.)
3. Механика: Учебное пособие / Е. А. Щеголев ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании. - Томск : ТМЦДО, 2004. - 231 с. (5 экз.)

12.3. Учебно-методические пособия, учебники и программное обеспечение

Для практических занятий:

1. Прикладная механика: Методические указания по самостоятельной работе и практическим занятиям для студентов очного обучения всех специальностей / Каминская С. С. – 2012. 118 с. <http://edu.tusur.ru/training/publications/1424>

Для лабораторных работ:

1. Методические указания к выполнению лабораторных и расчетно-графических работ по механике, теоретической и прикладной механике: Методические указания по лабораторным работам / Люкшин Б. А. – 2011. 14 с. Электронный доступ: <http://edu.tusur.ru/training/publications/234>
2. Измерение и анализ параметров шероховатости поверхности: Методические указания к выполнению лабораторных работ по механике, теоретической и прикладной механике / Каминская С. С. – 2008. 40 с. Электронный доступ: <http://edu.tusur.ru/training/publications/758>
3. Метод полной взаимозаменяемости в расчете размерных цепей: Методические указания к выполнению лабораторных работ по механике и прикладной механике / Каминская С. С. – 2008. 26 с. Электронный доступ: <http://edu.tusur.ru/training/publications/762>
4. Расчет допусков и посадок сопрягаемых деталей: Методические указания к выполнению лабораторных работ по механике и прикладной механике / Реутов А. И. – 2011. 18 с. Электронный доступ: <http://edu.tusur.ru/training/publications/761>

5. Испытание на растяжение образцов из полимерных конструкционных материалов: Методические указания к выполнению лабораторных работ по механике и прикладной механике / Реутов А. И. – 2011. 18 с. Электронный доступ: <http://edu.tusur.ru/training/publications/760>

Для самостоятельной работы:

1. Прикладная механика: Методические указания по самостоятельной работе и практическим занятиям для студентов очного обучения всех специальностей / Каминская С. С. – 2012. 118 с. <http://edu.tusur.ru/training/publications/1424>

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Лаборатория испытания материалов, ауд. 121, 123 РК

14. Методические рекомендации по организации изучения

1. Изучение дисциплины по данной программе предусматривает постановку лабораторных работ до проведения практических занятий, с параллельным чтением лекций, с целью освоения инструментария прикладной механики.
2. Практические занятия желательнее проводить в компьютерном классе с использованием программного обеспечения: Mathcad 15; Veam v 2.2.4.7 - построения эпюр поперечных сил и изгибающих моментов и подбора сечений при изгибе балок.

Приложение к рабочей программе

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И
РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ» (ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
« 8 » _____ 2016 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**ПРИКЛАДНАЯ МЕХАНИКА**

(полное наименование учебной дисциплины или практики)

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

Направление(я) подготовки (специальность) 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств»
(полное наименование направления подготовки (специальности))

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

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

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

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

Курс второй Семестр четвертый

Учебный план набора 2013 года и последующих лет.

Зачет нет семестр Диф.зачет нет семестр

Экзамен 4 семестр

Томск 2016

1 Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины (практики) и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (здания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине (практике) используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Перечень закрепленных за дисциплиной (практикой) компетенций приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

| Код | Формулировка компетенции | Этапы формирования компетенции |
|--------------|--|---|
| ОПК-1 | способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики | <p>Знать: основные положения, законы и методы сопротивления материалов, теории механизмов и машин, деталей машин; описывать виды деформаций; основы расчетов прочностной надежности элементов конструкций; представлять соединения деталей и узлов, основные виды механизмов.</p> <p>Уметь: использовать основные положения, законы и методы сопротивления материалов, теории механизмов и машин, деталей машин для проведения расчетов типовых элементов конструкций, деталей машин и приборов; рассчитать на прочность и жесткость при растяжении, сжатии, сдвиге, смятии, кручении, изгибе для типовых расчетных схем деталей, соединения деталей и узлов и элементов несущих конструкций электронных средств; выбрать разъемное и неразъемное соединение деталей и узлов, требуемый механический преобразователь движения для механизма электронных средств.</p> <p>Владеть: навыками проведения инженерных расчетов; методами экспериментального исследования материалов и конструкций электронных средств; применять навыки работы с вычислительной техникой и прикладными программами, используемыми расчетов на прочность и жесткость деталей и элементов несущих конструкций электронных средств.</p> |

2 Реализация компетенций

1 Компетенция ОПК-1

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

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

Таблица 2– Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

| 1. Состав | Знать | Уметь | Владеть |
|---|---|--|---|
| Содержание этапов | Основные положения, законы и методы механики; | рассчитать на прочность и жесткость при растяжении, сжатии, сдвиге, смятии, кручении, изгибе для типовых расчетных схем деталей, соединение деталей и узлов и элементов несущих конструкций электронных средств. | вычислительной техникой и прикладными программами, используемыми для расчетов на прочность и жесткость деталей и элементов несущих конструкций электронных средств. |
| Виды занятий | <ul style="list-style-type: none"> • Лекции; • Практические занятия • Групповые консультации; | <ul style="list-style-type: none"> • Лабораторные работы; • Выполнение домашнего задания; • Самостоятельная работа студентов | <ul style="list-style-type: none"> • Лабораторные работы; |
| Используемые средства оценивания | <ul style="list-style-type: none"> • Тест; • Контрольная работа; • Выполнение домашнего задания; | <ul style="list-style-type: none"> • Оформление отчетности и защита лабораторных работ; • Оформление и защита домашнего задания; • Конспект самостоятельной работы | <ul style="list-style-type: none"> • Защита лабораторных работ • Зачет |

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

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

| Показатели и критерии | Знать | Уметь | Владеть |
|----------------------------------|--|---|--|
| Отлично (высокий уровень) | Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах | Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития | Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует |

| | | | |
|--|---|--|--|
| | изучаемой области с пониманием границ применимости | творческих решений, абстрагирования проблем | действия работы |
| Хорошо (базовый уровень) | Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области | Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования | Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем |
| Удовлетворительно (пороговый уровень) | Обладает базовыми общими знаниями | Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач | Работает при прямом наблюдении |

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

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

| Показатели и критерии | Знать | Уметь | Владеть |
|----------------------------------|--|--|--|
| Отлично (высокий уровень) | <ul style="list-style-type: none"> •анализирует связи между различными процессами; •требования технических условий; •математически обосновывает выбор метода и план решения задач прикладной механики | <ul style="list-style-type: none"> •реализовывать научные проекты •свободно применяет методы решения задач в незнакомых ситуациях; •умеет математически выразить и аргументированно доказывать положения предметной области знания | <ul style="list-style-type: none"> •способен руководить междисциплинарной командой; •свободно владеет разными способами представления физической информации в графической и математической форме |
| Хорошо (базовый уровень) | <ul style="list-style-type: none"> •понимает связи между различными теоретическими понятиями прикладной механики; •имеет представление о физических моделях; •аргументирует выбор метода решения задачи; составляет план решения задачи; •графически иллюстрирует задачу | <ul style="list-style-type: none"> •самостоятельно подбирает и готовит для эксперимента необходимое оборудование; •применяет методы решения задач в незнакомых ситуациях; •умеет корректно выразить и аргументированно обосновывать положения | <ul style="list-style-type: none"> •критически осмысливает полученные знания; •компетентен в различных ситуациях (работа в междисциплинарной команде); •владеет разными способами представления физической информации |

| | | | |
|--|---|---|--|
| | | предметной области знания | |
| Удовлетворительно (пороговый уровень) | <ul style="list-style-type: none"> •дает определения основных понятий прикладной механики; •воспроизводит основные физические факты, идеи; •знает основные методы решения типовых задач и умеет их применять на практике | <ul style="list-style-type: none"> •умеет работать со справочной литературой; •использует приборы, указанные в описании лабораторной работы; •умеет представлять результаты своей работы | <ul style="list-style-type: none"> •владеет терминологией предметной области знания; •способен корректно представить знания в математической форме |

3 Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются следующие материалы:

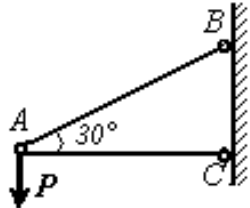
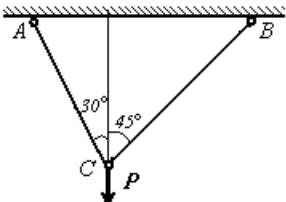
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, в составе:

Тесты:

- 1) «Основы сопротивления материалов».
- 2) «Структурные элементы механизмов».

Контрольные работы:

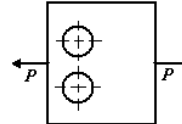
- 1) Статика. Расчет плоских стержневых систем.
- 2) Расчеты на прочность при растяжении, сжатии.

| | |
|--|---|
| 1. Основа магнитной ленты из ацетилцеллюлозы имеет толщину $\delta = 20$ мкм, ширина $b = 6,25$ мм, $E = 2,2 \cdot 10^3$ МПа. При испытании её на разрывном устройстве относительная деформация ϵ оказалось равной 0.02. Определить растягивающее усилие. | |
| 2. Определить из условия прочности необходимый диаметр стержней нагруженных силой $P = 1000$ Н, $[\sigma_{сж}] = 100$ МПа, $[\sigma_{р}] = 160$ МПа. |  |
| 3. Проверить прочность стержневой конструкции (рис.) $P = 400$ Н, $d_{AC} = d_{BC} = 2$ мм. |  |

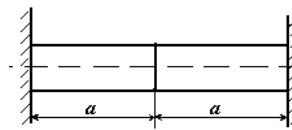
4. Капроновый тросик круглого сечения растягивается усилием 40 Н. Относительное его удлинение не должно превышать 0,002, а напряжение не должно быть больше 20 МПа, $E = 450$ МПа. Найти наименьший диаметр, удовлетворяющий этим условиям.

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

6. Определить из условия прочности допустимый диаметр двух отверстий, ослабляющих пластину, $[\sigma_p] = 100$ МПа.



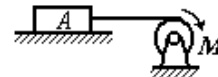
7. Стержень состоящий из алюминиевой и медной частей, нагружен силой $P = 10$ кН. Оба конца стержня жестко заземлены. Площадь его поперечного сечения 20 см². Определить



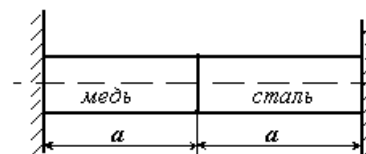
напряжения в каждой части стержня, $a = 50$ мм.

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

9. Груз А весом 1000 Н равномерно перемещается по горизонтальной поверхности с помощью капроновой нити. Коэффициент трения скольжения $f = 0,2$. Определить из условия прочности необходимый диаметр нити. $[\sigma_p] = 20$ МПа.



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



3) Расчеты на прочность при сдвиге, смятии

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



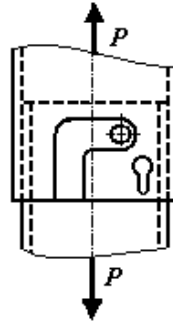
2. Определить необходимое число точек для соединения двух стальных листов точечной сваркой (рис. 68), если диаметр точки $d = 4$ мм, $P = 10$ кН, $[\tau_{ср}] = 50$ МПа.



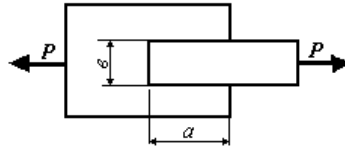
3. Определить из условия прочности допускаемое усилие для байонетного соединения.

Проверить на смятие стенки соединяемых цилиндров. Диаметр штыря $d = 3$ мм, $[\tau_{ср}] = 50$

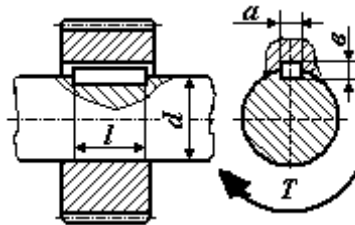
МПа. Толщина стенок цилиндров байонетного соединения $\delta = 2$ мм, $[\sigma_{см}] = 100$ МПа.



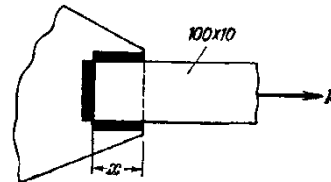
4. Определить допускаемое усилие для клеевой конструкции $[\tau_{ср}] = 10$ МПа, $a = 30$ мм, $b = 20$ мм.



5. Проверить прочность шпоночного соединения зубчатого колеса с валом (рис. 71), если вращающий момент на валу $T = 10$ Н·м, диаметр вала $d = 20$ мм, $[\tau_{ср}] = 100$ МПа, $[\sigma_{см}] = 200$ МПа, размеры шпонки: $5 \times 5 \times 10$.



6. Определить минимальную длину x , необходимую для приварки листа в соединении, если растягивающее напряжение в листе равно 140 МПа, а допускаемое напряжение на срез для сварки $[\tau_c] = 80$ МПа.



4) Расчеты на прочность при кручении

1. Определить наибольший крутящий момент, который может быть приложен к стальному стержню диаметром 8 мм, если допускаемые напряжения $[\sigma] = 80$ МПа.

2. Определить диаметр стального вала, вращающегося с угловой скоростью 100 рад/с и передающего мощность 100 кВт, если допускаемые касательные напряжения $[\tau] = 60$ МПа. Допускаемый угол закручивания равен 0,5 град/м. $G = 8 \times 10^5$ МПа.

3. Винтовая пружина из стальной проволоки диаметром 6 мм имеет 5 витков. Наружный диаметр пружины 3,3 см. Определить жесткость пружины, т.е. силу необходимую для ее растяжения на 1 см. Какую можно допустить осадку пружины, если допускаемые напряжения 300 МПа.

4. Вал диаметром 90 мм передает мощность 66 кВт. Определить предельное число оборотов, если допускаемые касательные напряжения $[\tau] = 60$ МПа.

5. Сплошной вал диаметром 40 мм заменяют полым валом, у которого внутренний диаметр составляет 60 % от наружного. Определить наружный диаметр полого вала при условии, что допускаемые напряжения у них одинаковые.

6. При испытании на кручение стального образца длиной 200 мм и диаметром 20 мм было обнаружено, что при крутящем моменте 16400 нм угол закручивания был равен 0,026 радиана. Определить величину модуля упругости при сдвиге?

5) *Расчеты на прочность при изгибе.*

Темы практических работ:

- 1) *Структурный анализ плоского механизма*
- 2) *Расчеты на прочность при деформации растяжения. Статически определимые задачи.*
- 3) *Расчеты на прочность при деформации растяжения. Статически неопределимые задачи.*
- 4) *Расчеты на прочность при деформации сдвига.*
- 5) *Расчеты на прочность при деформации кручения. Статически определимые задачи. Статически неопределимые задачи.*
- 6) *Расчеты на прочность при деформации изгиба.*

Выполнение домашнего задания:

- 1) *Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов, определение размеров поперечного сечения элемента конструкции.*

Темы для самостоятельной работы:

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

Вопросы к экзамену:

1. *Классификация типовых механизмов, узлов и деталей РЭС.*
2. *Структурные элементы механизмов. Кинематические пары.*
3. *Классы кинематических пар.*
4. *Составляющие модели прочностной надежности.*
5. *Метод сечений.*
6. *Напряжение в точке.*
7. *Деформация в точке.*
8. *Статически определимые системы.*
9. *Статически неопределимые системы.*
10. *Температурные напряжения.*
11. *Деформация и напряжение при растяжении, сжатии. Закон Гука, условие прочности при растяжении, сжатии.*
12. *Деформация и напряжение при сдвиге. Закон Гука, условие прочности при сдвиге.*
13. *Деформация и напряжение при кручении. Закон Гука, условие прочности при кручении.*
14. *Внутренние силовые факторы при изгибе. Опоры и опорные реакции.*
15. *Деформация и напряжение при изгибе. Закон Гука, условие прочности при изгибе*
16. *Расчет на прочность по допускаемым напряжениям. Определение коэффициента запаса прочности.*
17. *Методы оценки прочностной надежности элементов конструкций.*
18. *Диаграмма растяжения конструкционных материалов.*
19. *Напряжения в наклонных площадках.*
20. *Поперечный изгиб.*
21. *Обобщенный закон Гула.*
22. *сложное сопротивление.*
23. *Теории прочности.*
24. *Прочность при переменных напряжениях. Усталость материала.*

4 Методические материалы

Для обеспечения процесса обучения и решения задач обучения используются следующие материалы:

- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, в составе:

Методические материалы (согласно пункту 12 рабочей программы):

1. Основная литература

1. Теоретическая механика: Учебное пособие / Люкшин Б. А. – 2012. 303 с. Электронный доступ: <http://edu.tusur.ru/training/publications/1451>
2. Теоретические основы проектирования механизмов : учебное пособие для вузов / Е. А. Щеголев ; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск : ТУСУР, 2006. - 114[1] с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 114. (50 экз.)

2. Дополнительная литература

1. Реутов А.И. Прикладная механика. Учебное пособие. – ТМЦ ДО, Томск, 2003.- 93 с. (15 экз.)
2. Иосилевич Г.Б., Строганов Г.Б., Маслов Г.С. Прикладная механика. Учебник для вузов. М.: Высшая школа, 1989.- 351 с. (37 экз.)
3. Механика: Учебное пособие / Е. А. Щеголев ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании. - Томск: ТМЦДО, 2004. - 231 с. (5 экз.)

3. Для практических занятий:

1. Прикладная механика: Методические указания по самостоятельной работе и практическим занятиям для студентов очного обучения всех специальностей / Каминская С. С. – 2012. 118 с. <http://edu.tusur.ru/training/publications/1424>

4. Для лабораторных работ:

1. Методические указания к выполнению лабораторных и расчетно-графических работ по механике, теоретической и прикладной механике: Методические указания по лабораторным работам / Люкшин Б. А. – 2011. 14 с. Электронный доступ: <http://edu.tusur.ru/training/publications/234>
2. Измерение и анализ параметров шероховатости поверхности: Методические указания к выполнению лабораторных работ по механике, теоретической и прикладной механике / Каминская С. С. – 2008. 40 с. Электронный доступ: <http://edu.tusur.ru/training/publications/758>
3. Метод полной взаимозаменяемости в расчете размерных цепей: Методические указания к выполнению лабораторных работ по механике и прикладной механике / Каминская С. С. – 2008. 26 с. Электронный доступ: <http://edu.tusur.ru/training/publications/762>
4. Расчет допусков и посадок сопрягаемых деталей: Методические указания к выполнению лабораторных работ по механике и прикладной механике / Реутов А. И. – 2011. 18 с. Электронный доступ: <http://edu.tusur.ru/training/publications/761>
5. Испытание на растяжение образцов из полимерных конструкционных материалов: Методические указания к выполнению лабораторных работ по механике и прикладной механике / Реутов А. И. – 2011. 18 с. Электронный доступ: <http://edu.tusur.ru/training/publications/760>

5. Для самостоятельной работы:

1. Прикладная механика: Методические указания по самостоятельной работе и практическим занятиям для студентов очного обучения всех специальностей / Каминская С. С. – 2012. 118 с. <http://edu.tusur.ru/training/publications/1424>