

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

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

Теоретическая механика

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**

Направление подготовки (специальность): **27.03.04 Управление в технических системах**

Направленность (профиль): **Управление в робототехнических системах**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **ФВС, Факультет вычислительных систем**

Кафедра: **КСУП, Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании**

Курс: **3**

Семестр: **5**

Учебный план набора 2017 года

Распределение рабочего времени

| № | Виды учебной деятельности | 5 семестр | Всего | Единицы |
|---|------------------------------|-----------|-------|---------|
| 1 | Лекции | 20 | 20 | часов |
| 2 | Практические занятия | 22 | 22 | часов |
| 3 | Лабораторные работы | 12 | 12 | часов |
| 4 | Всего аудиторных занятий | 54 | 54 | часов |
| 5 | Из них в интерактивной форме | 12 | 12 | часов |
| 6 | Самостоятельная работа | 54 | 54 | часов |
| 7 | Всего (без экзамена) | 108 | 108 | часов |
| 8 | Подготовка и сдача экзамена | 36 | 36 | часов |
| 9 | Общая трудоемкость | 144 | 144 | часов |
| | | 4.0 | 4.0 | З.Е |

Экзамен: 5 семестр

Томск 2017

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 27.03.04 Управление в технических системах, утвержденного 20 октября 2015 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры « ___ » _____ 20__ года, протокол № _____.

Разработчик:

заведующий кафедрой каф. МиГ _____ Б. А. Люкшин

Заведующий обеспечивающей каф.
МиГ

_____ Б. А. Люкшин

Рабочая программа согласована с факультетом, профилирующей и выпускающей кафедрами направления подготовки (специальности).

Декан ФВС _____ Л. А. Козлова

Заведующий выпускающей каф.
КСУП

_____ Ю. А. Шурыгин

Эксперты:

доцент каф. МиГ _____ Н. Ю. Гришаева

профессор каф. КСУП _____ В. М. Зюзьков

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Теоретическая механика» является изучение студентами основ теоретической механики.

1.2. Задачи дисциплины

- В результате у студентов должны
- сформироваться знания, умения и навыки, позволяющие решать относительно простые задачи статики, кинематики и динамики, возникающие при проектировании и создании простейших элементов и узлов с точки зрения анализа их силового нагружения.
- получить навыки решения задач статики, кинематики и динамики материальной точки и абсолютно твердого тела.
- получить знания, обеспечивающие подготовку для усвоения последующих дисциплин.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Теоретическая механика» (Б1.Б.10) относится к блоку 1 (базовая часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Математика, Физика.

Последующими дисциплинами являются: Автоматизированные информационно-управляющие системы, Теория автоматического управления, Технические средства автоматизации и управления.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- ОПК-2 способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат;

В результате изучения дисциплины студент должен:

- **знать** основные понятия и разделы теоретической механики; естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности.
- **уметь** Решать задачи статики, кинематики и динамики материальной точки и абсолютно твердого тела, строить физико-математические модели для решения прикладных задач.
- **владеть** физико-математическим аппаратом вычисления неизвестных в задачах теоретической механики, способами качественного контроля правильности решения

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

| Виды учебной деятельности | Всего часов | Семестры |
|---|-------------|-----------|
| | | 5 семестр |
| Аудиторные занятия (всего) | 54 | 54 |
| Лекции | 20 | 20 |
| Практические занятия | 22 | 22 |
| Лабораторные работы | 12 | 12 |
| Из них в интерактивной форме | 12 | 12 |
| Самостоятельная работа (всего) | 54 | 54 |
| Оформление отчетов по лабораторным работам | 12 | 12 |
| Проработка лекционного материала | 20 | 20 |
| Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 22 | 22 |

| | | |
|-----------------------------|-----|-----|
| Всего (без экзамена) | 108 | 108 |
| Подготовка и сдача экзамена | 36 | 36 |
| Общая трудоемкость ч | 144 | 144 |
| Зачетные Единицы | 4.0 | 4.0 |

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

| Названия разделов дисциплины | Лекции | Практические занятия | Лабораторные работы | Самостоятельная работа | Всего часов (без экзамена) | Формируемые компетенции |
|---|--------|----------------------|---------------------|------------------------|-------------------------------|-------------------------|
| 5 семестр | | | | | | |
| 1 Введение в механику | 2 | 2 | 0 | 4 | 8 | ОПК-2 |
| 2 Статика твердых тел | 2 | 2 | 0 | 4 | 8 | ОПК-2 |
| 3 Уравнения равновесия | 2 | 2 | 0 | 4 | 8 | ОПК-2 |
| 4 Стержневые конструкции | 2 | 0 | 4 | 6 | 12 | ОПК-2 |
| 5 Фермовые конструкции. Центр тяжести | 2 | 4 | 4 | 10 | 20 | ОПК-2 |
| 6 Кинематика плоского движения | 2 | 4 | 0 | 8 | 14 | ОПК-2 |
| 7 Уравнения движения, траектория | 4 | 4 | 4 | 10 | 22 | ОПК-2 |
| 8 Динамика. Движение под действием приложенных сил. | 4 | 4 | 0 | 8 | 16 | ОПК-2 |
| Итого за семестр | 20 | 22 | 12 | 54 | 108 | |
| Итого | 20 | 22 | 12 | 54 | 108 | |

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 - Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

| Названия разделов | Содержание разделов дисциплины по лекциям | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|-----------------------|--|-----------------|-------------------------|
| 5 семестр | | | |
| 1 Введение в механику | Историческая справка. Определения. Гипотезы. | 2 | ОПК-2 |
| | Итого | 2 | |
| 2 Статика твердых тел | Виды закрепления. Опоры. Системы координат и запись уравнений равнове- | 2 | ОПК-2 |

| | | | |
|---|--|----|-------|
| | сия. | | |
| | Итого | 2 | |
| 3 Уравнения равновесия | Уравнения равновесия в различных формах. Примеры решения задач. | 2 | ОПК-2 |
| | Итого | 2 | |
| 4 Стержневые конструкции | Виды стержневых конструкций. Разбиение реальных объектов на стержневые системы. | 2 | ОПК-2 |
| | Итого | 2 | |
| 5 Фермовые конструкции. Центр тяжести | Фермовые конструкции под действием приложенных нагрузок. Методы вычисления центра тяжести. | 2 | ОПК-2 |
| | Итого | 2 | |
| 6 Кинематика плоского движения | Основные уравнения. Системы отсчета. Гипотезы и определения движения точки в плоскости. | 2 | ОПК-2 |
| | Итого | 2 | |
| 7 Уравнения движения, траектория | Траектория, путь, перемещение. Виды движения. Методы описания движения. | 4 | ОПК-2 |
| | Итого | 4 | |
| 8 Динамика. Движение под действием приложенных сил. | Определения. Основные термины и теоремы. Примеры решения задач. | 4 | ОПК-2 |
| | Итого | 4 | |
| Итого за семестр | | 20 | |

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

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 - Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

| Наименование дисциплин | № разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин | | | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Предшествующие дисциплины | | | | | | | | |
| 1 Математика | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 2 Физика | + | + | + | + | + | + | + | + |
| Последующие дисциплины | | | | | | | | |
| 1 Автоматизированные информационно-управляющие системы | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 2 Теория автоматического управления | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 3 Технические средства автоматизации и управления | + | + | + | + | + | + | + | + |

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

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4

Таблица 5.4 – Соответствие компетенций и видов занятий, формируемых при изучении дисциплины

| Компетенции | Виды занятий | | | | Формы контроля |
|-------------|--------------|----------------------|---------------------|------------------------|---|
| | Лекции | Практические занятия | Лабораторные работы | Самостоятельная работа | |
| ОПК-2 | + | + | + | + | Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях |

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах приведены в таблице 6.1

Таблица 6.1 – Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах

| Методы | Интерактивные практические занятия | Интерактивные лекции | Всего |
|--|------------------------------------|----------------------|-------|
| 5 семестр | | | |
| Работа в команде | 5 | | 5 |
| Case-study (метод конкретных ситуаций) | 5 | 2 | 7 |
| Итого за семестр: | 10 | 2 | 12 |
| Итого | 10 | 2 | 12 |

7. Лабораторные работы

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Наименование лабораторных работ

| Названия разделов | Наименование лабораторных работ | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|---------------------------------------|--|-----------------|-------------------------|
| 5 семестр | | | |
| 4 Стержневые конструкции | Оптимизация простейшей стержневой конструкции. | 4 | ОПК-2 |
| | Итого | 4 | |
| 5 Фермовые конструкции. Центр тяжести | Нахождение центра тяжести плоской фигуры | 4 | ОПК-2 |
| | Итого | 4 | |
| 7 Уравнения движения, траектория | Определение параметров заданного за- | 4 | ОПК-2 |

| | | | |
|------------------|---|----|--|
| | кона движения по результатам измерений. | | |
| | Итого | 4 | |
| Итого за семестр | | 12 | |

8. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Таблица 8. 1 – Наименование практических занятий (семинаров)

| Названия разделов | Наименование практических занятий (семинаров) | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|---|--|-----------------|-------------------------|
| 5 семестр | | | |
| 1 Введение в механику | Введение в механику. Основные определения. | 2 | ОПК-2 |
| | Итого | 2 | |
| 2 Статика твердых тел | Виды закрепления. Опоры. Системы координат и запись уравнений равновесия. | 2 | ОПК-2 |
| | Итого | 2 | |
| 3 Уравнения равновесия | Уравнения равновесия в различных формах. Примеры решения задач. | 2 | ОПК-2 |
| | Итого | 2 | |
| 5 Фермовые конструкции. Центр тяжести | Фермовые конструкции под действием приложенных нагрузок. Методы вычисления центра тяжести. | 4 | ОПК-2 |
| | Итого | 4 | |
| 6 Кинематика плоского движения | Основные уравнения. Системы отсчета. Гипотезы и определения движения точки в плоскости. | 4 | ОПК-2 |
| | Итого | 4 | |
| 7 Уравнения движения, траектория | Траектория, путь, перемещение. Виды движения. Методы описания движения. | 4 | ОПК-2 |
| | Итого | 4 | |
| 8 Динамика. Движение под действием приложенных сил. | Определения. Основные термины и теоремы. | 4 | ОПК-2 |
| | Итого | 4 | |
| Итого за семестр | | 22 | |

9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 - Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

| Названия разделов | Виды самостоятельной работы | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции | Формы контроля |
|---------------------------------------|---|--------------------|-------------------------|---|
| 5 семестр | | | | |
| 1 Введение в механику | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 2 | ОПК-2 | Опрос на занятиях |
| | Проработка лекционного материала | 2 | | |
| | Итого | 4 | | |
| 2 Статика твердых тел | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 2 | ОПК-2 | Опрос на занятиях |
| | Проработка лекционного материала | 2 | | |
| | Итого | 4 | | |
| 3 Уравнения равновесия | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 2 | ОПК-2 | Опрос на занятиях |
| | Проработка лекционного материала | 2 | | |
| | Итого | 4 | | |
| 4 Стержневые конструкции | Проработка лекционного материала | 2 | ОПК-2 | Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 4 | | |
| | Итого | 6 | | |
| 5 Фермовые конструкции. Центр тяжести | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 4 | ОПК-2 | Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе |
| | Проработка лекционного материала | 2 | | |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 4 | | |
| | Итого | 10 | | |
| 6 Кинематика плоского движения | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 4 | ОПК-2 | Контрольная работа, Опрос на занятиях |
| | Проработка лекционного материала | 4 | | |
| | Итого | 8 | | |
| 7 Уравнения движения, | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 4 | ОПК-2 | Опрос на занятиях, От- |

| | | | | |
|---|---|----|-------|---------------------------------------|
| траектория | ским занятиям, семинарам | | | чет по лабораторной работе |
| | Проработка лекционного материала | 2 | | |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 4 | | |
| | Итого | 10 | | |
| 8 Динамика. Движение под действием приложенных сил. | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 4 | ОПК-2 | Контрольная работа, Опрос на занятиях |
| | Проработка лекционного материала | 4 | | |
| | Итого | 8 | | |
| Итого за семестр | | 54 | | |
| | Подготовка и сдача экзамена | 36 | | Экзамен |
| Итого | | 90 | | |

10. Курсовая работа (проект)

Не предусмотрено РУП

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

| 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 |
|-------------------------------|--|---|---|------------------|
| 5 семестр | | | | |
| Контрольная работа | 20 | 20 | 20 | 60 |
| Опрос на занятиях | 1 | 2 | 2 | 5 |
| Отчет по лабораторной работе | | | 5 | 5 |
| Итого максимум за период | 21 | 22 | 27 | 70 |
| Экзамен | | | | 30 |
| Нарастающим итогом | 21 | 43 | 70 | 100 |

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

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 |

11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

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 ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/1451>, дата обращения: 02.05.2017.
2. Теоретическая механика: учебное пособие / Б.А. Люкшин – Томск: Томск. гос. ун-т систем упр. и радиоэлектроники, 2007. – 170 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 180 экз.)

12.2. Дополнительная литература

1. Тарг С.М. Краткий курс теоретической механики: учебник для вузов – М.: Высшая школа, 1995. – 416 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 1 экз.)
2. Тарг С.М. Краткий курс теоретической механики: учебник для вузов – М.: Высшая школа, 1995. – 416 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 1 экз.)
3. Мещерский И.В. Сборник задач по теоретической механике: Учебное пособие. М.: Наука, гл. ред. ФМЛ, 1986. – 448 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 60 экз.)

12.3 Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Практикум по Теоретической механике : Учебное пособие / Люкшин Б. А. - 2012. 171 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/1712>, дата обращения: 02.05.2017.
2. 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 ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/234>, дата обращения: 02.05.2017.
3. Нахождение центра тяжести плоской фигуры: Методические указания к выполнению лабораторных работ по механике и прикладной механике / Люкшин Б. А. - 2012. 9 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/723>, дата обращения: 02.05.2017.
4. Определение параметров заданного закона движения по результатам измерений: Методические указания к выполнению лабораторных работ по механике и прикладной механике / Люкшин Б. А. - 2012. 4 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/725>, дата обращения: 02.05.2017.
5. Оптимизация простейшей стержневой конструкции: Методические указания к выполнению лабораторных работ по механике и прикладной механике / Люкшин Б. А. - 2012. 5 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/724>, дата обращения: 02.05.2017.
6. Теоретическая механика: учебное пособие / Б.А. Люкшин – Томск: Томск. гос. ун-т систем упр. и радиоэлектроники, 2007. – 170 с. (для самостоятельной работы студентов) (наличие в

12.3.2 Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

12.4. Базы данных, информационно-справочные, поисковые системы и требуемое программное обеспечение

1. Не требуется.

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

13.1. Общие требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория, с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью.

13.1.2. Материально-техническое обеспечение для практических занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория, с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью.

13.1.3. Материально-техническое обеспечение для лабораторных работ

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория, с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью.

13.1.4. Материально-техническое обеспечение для самостоятельной работы

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория, с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью.

13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При обучении студентов **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями слуха, мобильной системы обучения для студентов с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой обучаются студенты с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При обучении студентов **с нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для удаленного просмотра.

При обучении студентов **с нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи

учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями опорно-двигательного аппарата, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

14. Фонд оценочных средств

14.1. Основные требования к фонду оценочных средств и методические рекомендации

Фонд оценочных средств и типовые контрольные задания, используемые для оценки сформированности и освоения закрепленных за дисциплиной компетенций при проведении текущей, промежуточной аттестации по дисциплине приведен в приложении к рабочей программе.

14.2 Требования к фонду оценочных средств для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с инвалидностью предусмотрены дополнительные оценочные средства, перечень которых указан в таблице.

Таблица 14 – Дополнительные средства оценивания для студентов с инвалидностью

| Категории студентов | Виды дополнительных оценочных средств | Формы контроля и оценки результатов обучения |
|---|---|--|
| С нарушениями слуха | Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы | Преимущественно письменная проверка |
| С нарушениями зрения | Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам | Преимущественно устная проверка (индивидуально) |
| С нарушениями опорно-двигательного аппарата | Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету | Преимущественно дистанционными методами |
| С ограничениями по общемедицинским показаниям | Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы | Преимущественно проверка методами, исходя из состояния обучающегося на момент проверки |

14.3 Методические рекомендации по оценочным средствам для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«__» _____ 20__ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Теоретическая механика

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**

Направление подготовки (специальность): **27.03.04 Управление в технических системах**

Направленность (профиль): **Управление в робототехнических системах**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **ФВС, Факультет вычислительных систем**

Кафедра: **КСУП, Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании**

Курс: **3**

Семестр: **5**

Учебный план набора 2017 года

Разработчик:

– заведующий кафедрой каф. МиГ Б. А. Люкшин

Экзамен: 5 семестр

Томск 2017

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 компетенций |
|-------|--|--|
| ОПК-2 | способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат | Должен знать основные понятия и разделы теоретической механики; естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности.; Должен уметь Решать задачи статики, кинематики и динамики материальной точки и абсолютно твердого тела, строить физико-математические модели для решения прикладных задач.; Должен владеть физико-математическим аппаратом вычисления неизвестных в задачах теоретической механики, способами качественного контроля правильности решения; |

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций на всех этапах приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций 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 |

2 Реализация компетенций

2.1 Компетенция ОПК-2

ОПК-2: способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования

компетенции, применяемые для этого вида занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

| Состав | Знать | Уметь | Владеть |
|----------------------------------|---|---|--|
| Содержание этапов | основные понятия и разделы теоретической механики; естественно-научную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности | Решать задачи статики, кинематики и динамики материальной точки и абсолютно твердого тела; строить физико-математические модели для решения прикладных задач. | физико-математическим аппаратом вычисления неизвестных в задачах теоретической механики, способами качественного контроля правильности решения |
| Виды занятий | <ul style="list-style-type: none"> • Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа; | <ul style="list-style-type: none"> • Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа; | <ul style="list-style-type: none"> • Интерактивные практические занятия; • Лабораторные работы; • Самостоятельная работа; |
| Используемые средства оценивания | <ul style="list-style-type: none"> • Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Экзамен; | <ul style="list-style-type: none"> • Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Экзамен; | <ul style="list-style-type: none"> • Отчет по лабораторной работе; • Экзамен; |

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

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

| Состав | Знать | Уметь | Владеть |
|---------------------------|---|--|---|
| Отлично (высокий уровень) | <ul style="list-style-type: none"> • естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; • связи между видами различных расчетных схем; • математически обосновывает выбор метода и план решения задач теоретической механики; • знает основные методы решения типовых задач и умеет их применять на практике; | <ul style="list-style-type: none"> • реализовывать научные проекты; • свободно применяет методы решения задач в незнакомых ситуациях; • умеет математически выражать и аргументированно доказывать положения предметной области знания; | <ul style="list-style-type: none"> • физико-математическим аппаратом вычисления неизвестных в задачах теоретической механики; • способен руководить междисциплинарной командой; |
| Хорошо (базовый) | <ul style="list-style-type: none"> • понимает связи меж- | <ul style="list-style-type: none"> • самостоятельно под- | <ul style="list-style-type: none"> • критически осмысли- |

| | | | |
|---------------------------------------|---|--|--|
| уровень) | <p>ду различными понятиями теоретической механики;</p> <ul style="list-style-type: none"> • имеет представление о физических и математических моделях; • аргументирует выбор метода решения задачи; составляет план решения задачи; • графически иллюстрирует задачу с указанием заданных и неизвестных величин; | <p>бирает и готовит для эксперимента необходимое оборудование;</p> <ul style="list-style-type: none"> • применяет методы решения задач в незнакомых ситуациях; • умеет корректно выражать и аргументированно обосновывать положения предметной области знания; | <p>вает полученные знания;</p> <ul style="list-style-type: none"> • компетентен в различных ситуациях (работа в междисциплинарной команде); • владеет разными способами представления физической информации, способами проверки правильности получаемых решений; |
| Удовлетворительно (пороговый уровень) | <ul style="list-style-type: none"> • дает определения основных понятий теоретической механики; • воспроизводит основные понятия из теоретической механики: модель материальной точки и абсолютно твердого тела, степени свободы, уравнения равновесия и движения; | <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 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 следующем составе.

3.1 Темы опросов на занятиях

- Историческая справка. Определения. Гипотезы.
- Виды закрепления. Опоры. Системы координат и запись уравнений равновесия.
- Виды стержневых конструкций. Разбиение реальных объектов на стержневые системы.
- Фермовые конструкции под действием приложенных нагрузок. Методы вычисления центра тяжести.
- Основные уравнения. Системы отсчета. Гипотезы и определения движения точки в плоскости.

3.2 Темы контрольных работ

- 1) Статика. Решение типовых задач статики;
- 2) Кинематика. Решение типовых задач кинематики;
- 3) Динамика. Решение типовых задач динамики.

3.3 Экзаменационные вопросы

- 1. Чем отличается материальная точка от математической точки?
- 2. Может ли содержать пустоты абсолютно твердое тело?
- 3. Почему динамику иногда называют синтезом статики и кинематики?
- 4. В чем заключается суть моделирования как метода исследования реальных явлений?
- 5. Какие параметры характеризуют силу как вектор?
- 6. Какие признаки могут быть положены в основу классификации сил?
- 7. Какая сила называется равнодействующей?

- 8. Какие существуют способы суммирования сил как векторов?
- 9. В чем разница между связью и реакцией связи?
- 10. Приведите примеры связей, для которых направления реакции определяются однозначно еще до решения задачи.
- 11. Чем отличаются определения главного вектора и равнодействующей системы сил?
- 12. В чем отличия проекции вектора на плоскость от проекции на ось?
- 13. Какие направления реакций связей в неочевидных случаях являются правильными?
-
- 14. Сформулируйте условия равновесия системы сил в геометрической и аналитической форме.
- 15. Почему момент силы не меняется при движении точки приложения силы вдоль линии ее действия?
- 16. В каких случаях момент силы равен нулю?
- 17. Почему пара сил не имеет равнодействующей?
- 18. Какие пары сил являются эквивалентными?
- 19. Почему возможно добавление двух сил в доказательстве теоремы о перенесении точки приложения силы?
- 20. Почему главный вектор системы сил в общем случае не является равнодействующей?
- 21. В каком случае главный вектор и равнодействующая — одно и то же?
- 22. Образуют силы тяжести плоскую систему сил?
- 23. Сколько векторных величин характеризуют любую систему после максимально возможных упрощений?
- 24. Условия равновесия — сколько форм записи существует для них?
- 25. Укажите верный ответ: для статически определимой системы число уравнений. а) равно числу неизвестных; б) меньше числа неизвестных; в) больше числа неизвестных.
- 26. Обычным является утверждение: коэффициент трения качения, как правило, меньше, чем коэффициент трения скольжения. Где в этом утверждении ошибка?
- 27. Чем замечателен угол трения?
- 28. Почему по асфальту с трещинами велосипед едет свободно, а роликовые коньки нет?
- 29. Почему движение со спущенными шинами автомобиля требует больших затрат бензина?
- 30. Момент силы относительно оси — векторная или скалярная величина?
- 31. В каких случаях момент силы относительно оси равен нулю?
- 32. В чем смысл теоремы Вариньона?
- 33. Что такое динамический винт?
- 34. Чем отличается правый динамический винт от левого?
- 35. Перечислите, какие существуют способы упрощения любой системы сил?
- 36. Почему условия равновесия системы для главной силы и главного момента можно записывать в разных системах отсчета?
- 37. Обязательно ли, чтобы центр тяжести представлял собой точку внутри тела?
- 38. Почему возникает возможность введения понятий центр тяжести объема, центр тяжести плоской фигуры, центр тяжести пространственной кривой?
- 39. Почему для объемной фигуры три координаты центра тяжести, для плоской фигуры две, а для кривой снова три?
- 40. Почему полушар в перевернутом положении представляет собой «неваляшку»?
- 41. Какие величины являются основными для кинематики?
- 42. В чем основное отличие векторного и координатного способов описания движения?
- 43. Как направлена скорость точки при криволинейном движении?
- 44. Как направлен вектор ускорения точки при криволинейном движении?
- 45. В чем отличие мгновенной и средней скоростей, в каком случае эти скорости совпадают?

- 46. Что такое естественный трехгранник, как ориентированы его оси?
- 47. При каком движении ускорение полностью отсутствует?
- 48. Чем отличаются графики движения от траектории?
- 49. Какая величина, характеризующая вектор скорости, является независимой от выбора системы отсчета (инвариантом)?
- 50. К построению какого вектора — угловой скорости и/или углового ускорения — применимо правило буравчика?
- 51. В каких единицах измеряются угловая скорость и угловое ускорение?
- 52. Почему для описания поступательного движения применимы все соотношения для материальной точки?
- 53. Чем отличается равномерное вращение от равнопеременного?
- 54. В чем усматривается аналогия между линейными и угловыми характеристиками движения?
- 55. Почему вращение вокруг неподвижной оси можно трактовать как частный случай плоского движения?
- 56. Сколько уравнений (и какие?) описывают плоское движение?
- 57. Почему выбор полюса не влияет на закон вращения?
- 58. Как связаны скорость полюса и скорость произвольной точки при плоском движении?
- 59. Как связаны ускорение полюса и ускорение произвольной точки при плоском движении?
- 60. Сколько степеней свободы имеет твердое тело с одной неподвижной точкой?
- 61. Какие углы называются углами Эйлера?
- 62. В чем отличие направлений угловых ускорений при вращении тела вокруг неподвижной оси и вокруг неподвижной точки?
- 63. Сколько степеней свободы имеет свободное твердое тело?
- 64. Какими переменными и уравнениями описывается движение свободного твердого тела?
- 65. Что такое относительное, переносное, абсолютное движения?
- 66. Чем отличается теорема о сложении скоростей от теоремы о сложении ускорений?
- 67. Почему в северном полушарии Земли правый берег реки всегда круче левого?
- 68. Какое движение получается при сложении двух поступательных движений?
- 69. Какие варианты движений получаются при сложении вращений вокруг параллельных осей?
- 70. Какое движение получается при сложении вращений вокруг пересекающихся осей?
- 71. В каких случаях при сложении вращения и поступательного движения получаются плоское движение и винтовое движение?
- 72. Какие законы динамики можно назвать?
- 73. Какие задачи являются основными задачами динамики?
- 74. В чем отличие третьего закона Ньютона от формулировки одной из аксиом статики?
- 75. Сколько уравнений движения записывается в общем случае в координатной форме и в траекторном описании?
- 76. В чем принципиальное отличие уравнений движения в координатной форме и в траекторном описании?
- 77. Чем отличаются постановки задач динамики при прямолинейном и криволинейном движении?
- 78. В каких единицах измеряются количество движения, импульс силы, работа, кинетическая энергия, мощность?
- 79. Как влияет способ приложения нагрузки к линейной системе (статическое или динамическое нагружение) на реакцию системы?
- 80. Какие силы называются потенциальными?

- 81. Дайте определение моменту количества движения точки.
- 82. Сформулируйте закон площадей.
- 83. Какое движение точки называется несвободным?
- 84. Почему при криволинейном движении реакция связи зависит от скорости?
- 85. Чем отличаются уравнения абсолютного и относительного движения?
- 86. Сформулируйте принцип относительности Галилея.
- 87. Какие параметры свободных колебаний зависят от начальных условий и какие от свойств самой системы?
- 88. Как меняет вязкое сопротивление частоту и период колебаний?
- 89. Что такое логарифмический декремент, и как его величина влияет на колебания?
- 90. Какие колебания называются вынужденными?
- 91. Что такое резонанс? Приведите примеры полезных и вредных проявлений резонанса.
- 92. Чем отличаются резонансы для систем без сопротивления и с сопротивлением?

3.4 Темы лабораторных работ

- Оптимизация простейшей стержневой конструкции.
- Нахождение центра тяжести плоской фигуры
- Определение параметров заданного закона движения по результатам измерений.

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, согласно п. 12 рабочей программы.

4.1. Основная литература

1. Теоретическая механика: Учебное пособие / Люкшин Б. А. - 2012. 303 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/1451>, свободный.
2. Теоретическая механика: учебное пособие / Б.А. Люкшин – Томск: Томск. гос. ун-т систем упр. и радиоэлектроники, 2007. – 170 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 180 экз.)

4.2. Дополнительная литература

1. Тарг С.М. Краткий курс теоретической механики: учебник для вузов – М.: Высшая школа, 1995. – 416 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 1 экз.)
2. Тарг С.М. Краткий курс теоретической механики: учебник для вузов – М.: Высшая школа, 1995. – 416 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 1 экз.)
3. Мещерский И.В. Сборник задач по теоретической механике: Учебное пособие. М.: Наука, гл. ред. ФМЛ, 1986. – 448 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 60 экз.)

4.3. Обязательные учебно-методические пособия

1. Практикум по Теоретической механике : Учебное пособие / Люкшин Б. А. - 2012. 171 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/1712>, свободный.
2. 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 ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/234>, свободный.
3. Нахождение центра тяжести плоской фигуры: Методические указания к выполнению лабораторных работ по механике и прикладной механике / Люкшин Б. А. - 2012. 9 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/723>, свободный.
4. Определение параметров заданного закона движения по результатам измерений: Методические указания к выполнению лабораторных работ по механике и прикладной механике / Люкшин Б. А. - 2012. 4 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/725>, свободный.
5. Оптимизация простейшей стержневой конструкции: Методические указания к выполнению лабораторных работ по механике и прикладной механике / Люкшин Б. А. - 2012. 5 с. [Элек-

тронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/724>, свободный.

6. Теоретическая механика: учебное пособие / Б.А. Люкшин – Томск: Томск. гос. ун-т систем упр. и радиотехники, 2007. – 170 с. (для самостоятельной работы студентов) (наличие в библиотеке ТУСУР - 180 экз.)

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. Не требуется.