

МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»**
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

УТВЕРЖДАЮ
Директор института

« 27 » 11 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА
(наименование дисциплины, модуля, практики)

направление подготовки (специальность):

13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
(цифр и наименование направления бакалавриата, магистра,
специальности)

Квалификация

бакалавр

(бакалавр, магистр, специалист)

Форма обучения

заочная

(очная, заочная и др.)

Институт: архитектурно-строительный институт

Кафедра: теоретической механики и сопротивления материалов

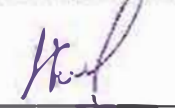
Белгород – 201 5

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (уровень бакалавриата), №1081 от 1 октября 2015 г.
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2015 году.

Составитель (составители):  к.т.н., ст. преп. (Бондаренко И.Р.)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой
"Энергетика теплотехнологий"

Заведующий кафедрой:  к.т.н., проф. (В.П. Кожевников)

« 20 » 11 2015 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры теоретической механики и сопротивления материалов

« 23 » 11 2015 г., протокол № 5

Заведующий кафедрой:  к.т.н., доцент (А.Н. Дегтярь)

Рабочая программа одобрена методической комиссией архитектурно-строительного института

« 26 » 11 2015 г., протокол № 4

Председатель  к.т.н., доцент (А.Ю. Феоктистов)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

| Формируемые компетенции | | | Требования к результатам обучения |
|-------------------------|-----------------|---|--|
| № | Код компетенции | Компетенция | |
| Общекультурные | | | |
| Общепрофессиональные | | | |
| 1 | ОПК-2 | Способность демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовность выявлять естественнонаучную суть проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования. | <p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p>Знать: законы механики, положения и гипотезы теории сопротивления материалов, возможность их применения при решении проблем встречающихся в профессиональной деятельности</p> <p>Уметь: применять базовые законы механики и сопротивления материалов в процессе разработки математических моделей рабочих процессов, а также в ходе проведения теоретических и экспериментальных исследований необходимых для решения практических задач.</p> <p>Владеть: методами математического моделирования, техникой проведения эксперимента при исследовании технологических объектов и процессов.</p> |

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

| № | Наименование дисциплины (модуля) |
|---|---|
| 1 | Высшая математика |
| 2 | Физика |
| 3 | Начертательная геометрия и инженерная графика |

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

| № | Наименование дисциплины (модуля) |
|---|--|
| 1 | Проектирование и эксплуатация высокотемпературных установок |
| 2 | Основы конструирования теплотехнического оборудования |
| 3 | Системы автоматизированного проектирования теплоэнергетического оборудования |

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зач. единиц, 144 часов.

| Вид учебной работы | Всего часов | Семестр № 3 |
|--|-------------|-------------|
| Общая трудоемкость дисциплины, час | 144 | 144 |
| Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.: | 16 | 16 |
| лекции | 6 | 6 |
| лабораторные | | |
| практические | 10 | 10 |
| Самостоятельная работа студентов, в том числе: | 128 | 128 |
| Курсовой проект | | |
| Курсовая работа | 36 | 36 |
| Расчетно-графическое задания | | |
| Индивидуальное домашнее задание | | |
| <i>Другие виды самостоятельной работы</i> | 92 | 92 |
| Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен) | | зачет |

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс 1 Семестр 2

| № п/п | Наименование раздела (краткое содержание) | Объем по тематический раздел по видам учебной нагрузки, час | | | |
|-------|---|---|----------------------|----------------------|------------------------|
| | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные занятия | Самостоятельная работа |
| 1. | Теоретическая механика | | | | |
| 1.1 | Введение в механику. Введение в механику. Разделы теоретической механики. Предмет теоретической механики. Виды величин. Основные понятия и аксиомы статики. | 0,25 | 0,25 | | 2 |
| 1.2 | Момент силы относительно точки и оси. Пара сил. Момент пары. Условия равновесия плоской системы | 0,5 | 1 | | 6 |

| | | | | | |
|-----------------------------|---|------|------|--|----|
| | сил. | | | | |
| 1.3 | Кинематика. Предмет кинематики. Способы задания движения точки. Скорость и ускорение точки. Простейшие движения твердого тела. Кинематика твердого тела. | 0,5 | 1 | | 6 |
| 1.4 | Динамика. Дифференциальные уравнения движения материальной точки. Основы теории динамики точки. | 0,5 | 1 | | 6 |
| 2. Сопротивление материалов | | | | | |
| 2.1 | Цели и задачи раздела «Сопротивления материалов». Основные требования к деталям и конструкциям и виды расчетов в сопротивлении материалов. Основные гипотезы и допущения. Классификация расчетных схем конструкций и видов нагрузок. Метод сечений. Напряжения. | 0,25 | 0,25 | | 2 |
| 2.2 | Растяжение и сжатие. | 0,25 | 0,5 | | 6 |
| 2.3 | Сдвиг и кручение. | 0,5 | 0,5 | | 6 |
| 2.4 | Изгиб. | 0,5 | 0,5 | | 4 |
| 2.5 | Сложное напряженное состояние. | 0,5 | 0,75 | | 10 |
| 2.6 | Устойчивость Понятие об устойчивости, критической силе и запасе устойчивости. Формула Эйлера для критической силы. Пределы её применимости. | 0,25 | 0,25 | | 4 |
| 3. Детали машин | | | | | |
| 3.1 | Цели и задачи раздела «Детали машин», его связь с другими дисциплинами. Основные требования, предъявляемые к проектируемым машинам, сборочным единицам и деталям. Критерии работоспособности и расчета деталей машин. Проектные и проверочные расчеты. Предельные и допускаемые напряжения. Понятие "Коэффициент запаса прочности". | 0,5 | 1 | | 10 |
| 3.2 | Соединения. Виды соединений. Элементы расчета. | 0,5 | 1 | | 10 |
| 3.3 | Передачи. Виды передач, основы расчета их кинематических и силовых параметров. | 0,5 | 1 | | 10 |
| 3.4 | Детали поддерживающие вращательное движение. Валы, оси, подшипники, муфты. | 0,5 | 1 | | 10 |
| ВСЕГО | | 6 | 10 | | 92 |

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Тема практического (семинарского) занятия | К-во часов | К-во часов СРС |
|------------|---------------------------------|---|------------|----------------|
| семестр №2 | | | | |
| 1 | Статика | Вектор. Действие над векторами. Определение проекции вектора на направление. Определение момента относительно точки. Условия равновесия плоской системы сил. Применение условия равновесия к определению реакций опор конструкции. | 1,25 | 6 |
| 2 | Кинематика | Кинематика точки. Определение всех характеристик движения при координатном способе задания движения. Определение скоростей и ускорения точек тела при поступательном и вращательном движениях тела. | 1 | 5 |
| 3 | Динамика | Решение прямой и обратной задач динамики. Применение общих теорем динамики. | 1 | 5 |
| 4 | Сопротивление материалов | Построение эпюр ВСФ. | 0,25 | 7 |
| 5 | Сопротивление материалов | Расчет на прочность при растяжении (сжатии). Расчет на прочность при сдвиге и кручении. Расчет на прочность при изгибе. | 2,25 | 10 |
| 6 | Сопротивление материалов | Расчет стержней на устойчивость. | 0,25 | 3 |

| | | | | |
|--------|--------------|---|----|----|
| 7 | Детали машин | <p>Назначение запаса прочности.</p> <p>Расчет сварных швов на статическую прочность.</p> <p>Расчет сварных швов на выносливость.</p> <p>Расчет болтовых и заклпочных соединений.</p> | 2 | 12 |
| 8 | Детали машин | <p>Расчет основных параметров цилиндрической зубчатой передачи.</p> <p>Расчет и определение основных параметров конической зубчатой передачи.</p> <p>Расчет и определение основных параметров червячной передачи.</p> | 1 | 7 |
| 9 | Детали машин | <p>Расчет валов и осей.</p> <p>Расчет и выбор подшипников.</p> <p>Расчет подбор муфт.</p> | 1 | 7 |
| ИТОГО: | | | 10 | 62 |
| ВСЕГО: | | | | 72 |

4.3. Содержание лабораторных занятий

Не предусмотрены учебным планом

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий)

| № | Наименование раздела дисциплины | Содержание вопросов (типовых заданий) |
|---|---------------------------------|---------------------------------------|
|---|---------------------------------|---------------------------------------|

| п/п | | |
|-----|--|--|
| 1 | Теоретическая механика | <p>Аксиомы статики. Связи, Реакции связей. Сходящаяся система сил. Условия равновесия сходящейся системы сил. Момент силы относительно точки. Пара сил. Свойства пары сил. Равновесие плоской системы сил. Равновесие системы. Кинематика точки. Способы задания движения точки. Определение скорости и ускорения точки. Кинематика твердого тела. Поступательное и вращательное движение твердого тела. Плоское движение твердого тела. Уравнение движения. Определение скорости и ускорения точки плоской фигуры.</p> <p>Законы механики Галилея-Ньютона. Динамика точки. Дифференциальные уравнения движения. Прямая и обратная задачи динамики. Общие теоремы динамики материальной точки.</p> |
| 2 | Сопротивление материалов | <p>Основные гипотезы о свойствах материалов. Метод сечений. Внутренние силовые факторы. Напряжения и деформации. Закон Гука. Проверка прочности и подбор сечений при центральном растяжении – сжатии. Диаграмма растяжения. Упругие и пластические характеристики материалов. Условие безопасной прочности. Понятие о предельном и допускаемом напряжениях. Запас прочности.</p> <p>Статические моменты и моменты инерции поперечных сечений бруса. Моменты инерции простейших сечений. Изменение моментов инерции при параллельном переносе осей. Сдвиг. Закон Гука при сдвиге. Расчет на прочность и жесткость круглого бруса при кручении. Дифференциальная зависимость между интенсивностью распределенной нагрузки, поперечной силой и изгибающим моментом. Нормальные напряжения при прямом чистом изгибе. Нормальные и касательные напряжения при поперечном изгибе. Формула Журавского. Расчет на прочность при изгибе. Понятие об устойчивости, критической силе и запасе устойчивости. Формула Эйлера для критической силы. Пределы её применимости. Порядок расчета на устойчивость. Формула Ясинского.</p> |
| 3 | Детали машин и основы конструирования. | <p>Классификация механизмов, узлов и деталей. Критерии работоспособности деталей машин. Механические передачи. Классификация зубчатых передач. Основные свойства эвольвентного зацепления. Расчет цилиндрических прямозубых передач на сопротивление усталости при изгибе. Конические передачи - основные свойства и расчет. Червячные передачи. Конструкции. Основные свойства и особенности расчета. Расчеты валов на выносливость, статическую прочность и жесткость. Требования, предъявляемые к подшипникам скольжения. Классификация подшипников скольжения. Требования, предъявляемые к подшипникам качения. Классификация подшипников качения. Подбор подшипников качения. Шпоночные и шлицевые соединения. Критерии работоспособности и расчета. Заклепочные и сварные соединения. Конструкции. Критерии работоспособности и расчета. Соединения с натягом. Критерии работоспособности и расчета. Резьбовые соединения. Конструкции. Критерии работоспособности и</p> |

| | | |
|--|--|---|
| | | расчета. Классификация муфт. Постоянные муфты. Конструкции. Критерии работоспособности и расчета. Сцепные муфты. Конструкции. Критерии работоспособности и расчета. Уплотнительные устройства. Корпусные детали механизмов. |
|--|--|---|

5.2. Перечень тем курсовых проектов, курсовых работ, их краткое содержание и объем

На выполнение курсовой работы предусмотрено 36 часов самостоятельной работы студента.

В зависимости от варианта, студенту выдается задание на курсовую работу, которое может включать в себя следующие тематики:

«Проектирование элементов привода общего назначения»; «Построение эпюр внутренних силовых факторов с подбором рационального сечения»; «Расчет нагрузок в опорах конструкции»; «Исследование кинематики и динамики материальной точки».

5.3. Перечень индивидуальных домашних заданий, расчетно-графических заданий

Не предусмотрены учебным планом

5.4. Перечень контрольных работ

Не предусмотрены учебным планом

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

6.1. Перечень основной литературы

1. Аркуша, А. И. Техническая механика. Теоретическая механика и сопротивление материалов : учеб. для студентов вузов / А. И. Аркуша. - 7-е изд., стер. - Москва : Высшая школа, 2008. - 352 с. - ISBN 978-5-06-005949-6.

2. Детали машин и основы конструирования : учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлениям подготовки – Конструкторско-технол. обеспечение машиностроит. пр-в, Автоматизация технол. процессов и пр-в / Ю. Е. Гуревич, М. Г. Косов, А. Г. Схиртладзе. – Москва : Академия, 2012. – 582 с.

3. Яблонский, А.А. Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике: учеб. пособие для техн. вузов / А.А. Яблонский, С.С. Норейко,

С.А. Вольфсон и др.; под ред. А.А. Яблонского. – 13-е изд., стер. – М.: Интеграл-Пресс, 2004. – 384 с.

4. Эрдеди Н.А., Эрдеди А.А. Сопротивление материалов: учеб. для студентов техн. спец. – М.: изд-во Кнорус, 2012.

5. Прикладная механика: учеб. пособие / Марченко С. И., Марченко Е. П., Логинова Н. В.- Ростов н/Д : Феникс, 2006. - 542 с. – 157 с.

6. Теоретическая и прикладная механика (Прикладная механика, Механика): метод. указ. к выполнению курсового проекта для студентов ИДО, обучающихся по напр.: 140100 «Теплоэнергетика и теплотехника», 140400 «Электроэнергетика и электротехника», 200100 «Приборостроение», 240100 «Химическая технология», 241000 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» / сост. Е.Н. Пашков, О.С. Пустовых, Г.Р. Зиякаев; Томский политехнический университет.– Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2012. – 35 с. Режим доступа: <http://teormeh.bstu.ru/student>.

6.2. Перечень дополнительной литературы

1. Тарг С. М. Краткий курс теоретической механики: учеб. для вузов /С.М. Тарг. — изд. 20-е, стер. — М.: Высш. шк., 2010. — 416 с.

2. Бать М.И. Теоретическая механика в примерах и задачах. Том 1. Статика и кинематика: учеб. пособие/ М.И. Бать, Г.Ю. Джанелидзе, А.С. Кельзон. - Электрон.текстовые данные. - СПб.: "Лань", 2013. - Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4551.

3. Бать М.И. Теоретическая механика в примерах и задачах. Том 2. Динамика: учеб. пособие/ М.И. Бать, Г.Ю. Джанелидзе, А.С. Кельзон. – Электрон.текстовые данные. - СПб.: "Лань", 2013. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4552.

4. Детали машин : конспект лекций / Е. Ф. Катаев. - Белгород : БелГТАСМ, 1997. - 143 с.

5. Долинский Ф.В., Михайлов М.Н. Краткий курс сопротивления материалов: учеб. для студентов техн. спец. – М.: Высшая школа, 1988. – 432 с.

6. Дунаев П.Ф. Конструирование узлов и деталей машин : учеб. пособие для студентов машиностроительных специальностей вузов / П. Ф. Дунаев, О. П. Леликов. - 4-е изд., перераб. и доп. - Москва : Высшая школа, 1985. - 416 с.

6.3. Перечень интернет ресурсов

1. <http://eqworld.ipmnet.ru/>
2. www.tcormex.ru
3. <http://www.tcoretmeh.ru/>
4. <http://www.teoretmch.ru/test.htm>
5. http://cxir.ru/termeh/ploskaya_sistema_shodyaschisa_sil.htm
6. <http://www.teoretmch.ru/lect.html>
7. <http://elibrary.ru/>
8. <http://ntb.bstu.ru> – Электронная библиотека БГТУ им. В.Г. Шухова.
9. <http://lib.misis.ru/elbib.html> – Полнотекстовая электронная библиотека МИСиС.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

7.1. Специализированная аудитория кафедры теоретической механики

7.2. Модели, приборы лабораторные, установки:

1. Прибор ТМД-01

2. Прибор "Резонатор Фрама" ТМД-04

3. Прибор "Динамическая реакция" ТМД-10

4. Прибор ТМД-12

5. Модель "Маятник с пружинами" ТМД-14

6. Модель "Момент количества движения твердого тела" ТМД-15

7. Прибор "Физический маятник" ТМД-16

8. Модель "Качение тела с разным моментом инерции" ТМД-20

9. Прибор для демонстрации закона сохранения ТМД 21

10. Прибор для демонстрации действия силы

11. Установка для изучения плоской системы сходящихся сил

12. Установка для изучения произвольной плоской системы сил

13. Установка определения положения центра тяжести

7.3 Стенды:

1. Приведение плоской системы сил к центру.

2. Трение качения.

3. Трение на наклонной плоскости.

4. Момент силы относительно точки и оси.

5. Вращательное движение твердого тела вокруг неподвижной оси.

6. Система сходящихся сил.

7. Шарнирная связь.

8. Влияние кривизны траектории на изменение вектора скорости точки.

9. Трение скольжения.

10. Пара сил.

11. Моменты инерции тел.

12. Основные кинематические понятия.

13. Сила инерции.

14. Свободное опирание.

15. Плоскопараллельное движение тела.

16. Центр тяжести.

17. Положение центра тяжести.

18. Масса и сила тяжести.

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

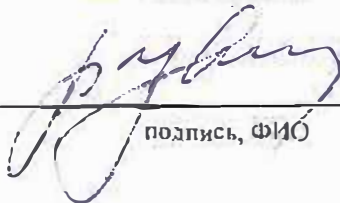
Утверждение рабочей программы без изменений
Рабочая программа без изменений утверждена на 2016/2017 учебный год.
Протокол № 11 заседания кафедры от «19» 05 2016 г.

Заведующий кафедрой



подпись, ФИО

Директор института

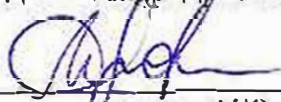


подпись, ФИО

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

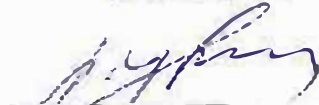
Утверждение рабочей программы без изменений
Рабочая программа без изменений утверждена на 20~~17~~20~~18~~ учебный год.
Протокол № 9 заседания кафедры от «27» 05 2017г.

Заведующий кафедрой



подпись, ФИО

Директор института



подпись, ФИО

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений
Рабочая программа без изменений утверждена на 2018/2019 учебный год.
Протокол № 12 заседания кафедры от «14» 05 2018г.

Заведующий кафедрой _____


подпись, ФИО

Директор института _____


подпись, ФИО

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение №1. Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины (включая перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине).

Подготовка к лекциям.

Инструментами освоения учебного материала являются основные термины и понятия, составляющие категориальный аппарат дисциплины. Их осмысление, запоминание и практическое использование являются обязательным условием овладения курсом.

Началом изучения дисциплины «Техническая механика» является раздел «Теоретическая механика». На первом лекционном занятии студенты получают перечень контрольных вопросов дисциплины согласно п. 5.1.

В учебнике [1] из перечня основной литературы содержатся ответы на поставленные вопросы. Работая с литературой, студент в тетради выполняет краткий конспект ответа на вопрос. Материал, соответствующий содержанию каждого раздела изложен следующим образом: первый раздел - Введение в механику. Статика. Система сходящихся сил – стр. 9-23; второй раздел - Плоская система сил – стр. 31-55; третий раздел – Пространственная система сил – стр. 72-79; четвертый раздел – Кинематика точки - стр. 95-111; пятый раздел - Кинематика твердого тела. Поступательное и вращательное движение – стр. 117-126; шестой раздел - Введение в динамику. Динамика материальной точки – стр. 180-198; седьмой раздел - Общие теоремы динамики точки – стр. 201-214;

В качестве дополнительных источников теоретического материала могут быть использованы интернет-ресурсы: интернет-ресурс [5] http://exir.ru/termeh/ploskaya_sistema_shodyaschisa_sil.htm для изучения раздела «Сходящаяся система сил»; интернет-ресурс [6] <http://www.teoretmech.ru/lcct.html>, содержат полную информацию по всем разделам курса теоретической механики; интернет-ресурс http://window.edu.ru/resource/959/71959/files/samgju_meh05.pdf подробно демонстрирует теоретический материал по разделу «Динамика материальной точки».

Если при составлении ответов на вопросы, сформулированные в перечне, у студента возникают затруднения, то необходимо снова вернуться к изучению соответствующей темы, более тщательно прорабатывая материал, либо обратиться за консультацией к преподавателю.

1.2. Подготовка к практическим занятиям.

Темы практических занятий соответствуют содержанию изучаемого теоретического материала. Подготовка к практическим занятиям заключается в самостоятельной работе студента с материалом конспекта лекций или источниками информации, рекомендованными выше, включая интернет-ресурсы. Для формирования умений и навыков решения задач, соответствующих темам практических занятий необходимо воспользоваться учебным пособием из списка основной литературы [2] или [3]:

Мещерский, И.В. Задачи по теоретической механике: учеб. пособ. / И.В. Мещерский. – изд. 48-е, стер. – СПб.: изд-во "Лань", 2008. – 448 с.

Мещерский, И.В. Задачи по теоретической механике: учеб. пособ. / И.В.

Мешерский. – Электрон.текстовые данные. - СПб.: изд-во "Лань", 2012. - Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2786

Данное учебное пособие содержит задачи различной степени сложности по изучаемым темам: как типовые, предполагающие применение знаний в стандартной ситуации, так и повышенной сложности, при решении которых необходимо применить знания в измененной ситуации, что позволяет использовать личностно-ориентированный подход в обучении студентов.

Следующий этап изучения - раздел «Соппротивление материалов», который представляет собой неотъемлемую составную часть подготовки студентов по дисциплине «Техническая механика». Являясь разделом механики твердых деформируемых тел, сопротивление материалов использует методы, базирующиеся на упрощенных гипотезах, которые, с одной стороны, позволяют решать широкий круг инженерных задач, а с другой, получать приемлемые по точности результаты расчетов. При этом главной задачей курса является формирование знаний для применения математического аппарата при решении прикладных задач, осмысления полученных численных результатов и поиска выбора наиболее рациональных конструктивных решений. То есть данный предмет является базовым для формирования инженерного мышления, а также подготовки кадров высшей квалификации по техническим специализациям.

Исходный этап изучения курса «Соппротивление материалов» предполагает ознакомление с данной Рабочей программой, характеризующей границы и содержание учебного материала, который подлежит освоению. Изучение отдельных тем курса необходимо осуществлять в соответствии с поставленными в них целями, их значимостью, основываясь на содержании и вопросах, поставленных в лекции преподавателя и приведенных в планах и заданиях к расчетно-графическим заданиям и лабораторным занятиям.

В учебниках и учебных пособиях, представленных в списке рекомендуемой литературы, содержатся возможные ответы на поставленные вопросы. Инструментами освоения учебного материала являются основные термины и понятия, составляющие категориальный аппарат дисциплины. Их осмысление, запоминание и практическое использование являются обязательным условием овладения разделом. Изучение каждой темы следует завершать выполнением практических заданий, ответами на тесты, решением задач, содержащихся в соответствующих разделах учебников и методических пособий по курсу «Соппротивление материалов». Для обеспечения систематического контроля над процессом усвоения тем курса следует пользоваться перечнем контрольных вопросов для проверки знаний по дисциплине, содержащихся в Рабочей программе. Если при ответах на сформулированные в перечне вопросы возникнут затруднения, необходимо очередной раз вернуться к изучению соответствующей темы, либо обратиться за консультацией к преподавателю. Успешное освоение курса дисциплины возможно лишь при систематической работе, требующей глубокого осмысления и повторения пройденного материала, поэтому необходимо делать соответствующие записи по каждой теме.

Тема 1. Основные положения. Внутренние силы.

Эта тема закладывает основу для изучения дальнейших разделов. В ней дается понятие о курсе «Соппротивление материалов» и его связи с другими общеинженерными дисциплинами. Приводится краткий исторический очерк

развития изучаемой дисциплины. Далее рассматриваются основные объекты, изучаемые в курсе, дается понятие о внешних нагрузках и их классификации. Необходимо также отметить существующие основные типы опор и способы определения опорных реакций. После этого надо ознакомиться с деформациями, перемещениями и напряжениями. Далее рассматриваются основные свойства твердых деформируемых тел и гипотезы, используемые при выборе расчетных моделей (схем). Следует уяснить сущность принципов суперпозиции и Сен-Венана. В данном разделе также изучается метод сечений, используемый для определения внутренних силовых факторов (внутренних сил) и построения их эпюр. А также уделяется внимание существующим дифференциальным зависимостям между поперечными силами, изгибающими моментами и внешней распределенной нагрузкой, выявляется связь внутренних силовых факторов и напряжений. Термины и понятия: прочность, жесткость, устойчивость, брус (стержень), ось бруса, оболочка, срединная поверхность, пластинка, срединная плоскость, массив, расчетная схема, постоянные и временные нагрузки, статические и динамические нагрузки, деформации, упругость и пластичность, перемещения, напряжения, однородность и сплошность, изотропия, принципы суперпозиции и Сен-Венана, метод сечений, внутренние силовые факторы (внутренние силы), главный вектор и главный момент, продольная и поперечные силы, крутящий и изгибающие моменты.

Тема 2. Растяжение и сжатие.

В этой теме рассматривается центральное растяжение и сжатие прямого бруса. Главная цель изучения темы – научить студента выполнять все расчеты, связанные с растяжением или сжатием бруса. При этом необходимо уметь определять внутренние усилия и напряжения в поперечных сечениях бруса, строить их эпюры, вычислять перемещения. Ознакомиться с законом Гука. Особое внимание надо уделить опытному изучению механических свойств материалов при растяжении и сжатии (диаграммы растяжения и сжатия различных материалов, основные характеристики прочности и пластичности, особенности деформирования и разрушения материалов в пластическом и хрупком состоянии). Далее следует ознакомиться с допускаемыми напряжениями и расчетами стержня на прочность и жесткость, научиться проверять условия прочности, подбирать размеры поперечных сечений, вычислять наибольшую допускаемую нагрузку. Термины и понятия: закон Гука, модуль продольной упругости, жесткость поперечного сечения при растяжении или сжатии, коэффициент Пуассона, гипотеза Бернулли, основные механические характеристики материала (предел пропорциональности, предел текучести, временное сопротивление, относительное удлинение, относительное сужение), допускаемые напряжения, коэффициент запаса, условие прочности, условие жесткости.

Тема 3. Сдвиг. Кручение.

Данная тема имеет цель – дать представление о расчете элементов, работающих на сдвиг и кручение. Уделяется внимание чистому сдвигу: рассматривается определение напряжений и деформаций, происходит знакомство с законом Гука при сдвиге. Далее рассматриваются расчеты на прочность и жесткость стержня круглого поперечного сечения, производится анализ напряженного состояния при кручении, находится величина потенциальной

энергии деформации. Термины и понятия: чистый сдвиг, закон Гука при сдвиге, модуль сдвига, жесткость поперечного сечения при сдвиге, полярный момент сопротивления, жесткость поперечного сечения при кручении, угол закручивания.

Тема 4. Изгиб.

Освоение этой темы дает возможность производить все виды расчетов, связанных с изгибом прямых стержней. Вначале дается классификация видов изгиба. Затем следует изучить вычисление нормальных напряжений при изгибе, выбор рационального сечения и получить представление о равнопрочных балках. Далее знакомятся с определением касательных напряжений (формула Журавского) и главных напряжений. Рассматривается вычисление потенциальной энергии деформации при изгибе. Для определения перемещений используется дифференциальное уравнение оси изогнутого стержня. Рассматривается его решение методом непосредственного интегрирования и методом начальных параметров. Изучается также определение перемещений с помощью метода конечных разностей. Термины и понятия: чистый изгиб, поперечный изгиб, плоский изгиб, момент сопротивления, жесткость поперечного сечения при изгибе, равнопрочная балка, формула Журавского, дифференциальное уравнение оси изогнутого стержня, методом непосредственного интегрирования, методом начальных параметров, метод конечных разностей.

Тема 5. Сложное деформированное состояние.

Изучение этой темы дает возможность овладеть расчетами элементов конструкций при основных видах сложного сопротивления. Сначала необходимо ознакомиться с особенностями расчета конструкций на прочность и жесткость при сложном сопротивлении. Далее изучаются эти расчеты применительно к косому изгибу и внецентренному растяжению (сжатию). Термины и понятия: сложное сопротивление, косой изгиб, внецентренное растяжение (сжатие), ядро сечения.

Тема 6. Устойчивость.

Главная цель изучения этой темы – освоение методов расчета сжатых стержней на устойчивость. Сначала необходимо уяснить, в чем заключается явление потери устойчивости стержня. Далее рассматривается определение величины критической силы, ее зависимость от условий закрепления стержня и величины возникающих при этом напряжений. Изучается практический метод расчета сжатых стержней на устойчивость (при помощи коэффициента уменьшения основного допускаемого напряжения). Термины и понятия: потеря устойчивости, критическая сила, критические напряжения, формула Эйлера, коэффициент приведения длины стержня, гибкость стержня, формула Ясинского, условие устойчивости, коэффициент уменьшения основного допускаемого напряжения (коэффициент продольного изгиба), метод последовательных приближений.

Завершающий раздел - «Детали машин» создаст основу общинженерной подготовки, обеспечивает знания в области проектирования и эксплуатации механической техники. Знания, приобретаемые студентами при изучении данного раздела дисциплины дают понимание общих основ построения машин, механизмов и деталей, основ определения прочности и надежности элементов конструкций, дают представление о взаимозаменяемости и стандартизации. Навыки приобретаемые студентами при изучении данного раздела, позволяют

производить анализ чертежей механизмов общего назначения, уметь общим принципам составления расчетных схем в зависимости от постановки задачи. Позволяют приобрести начальный конструкторский опыт, умение пользоваться общетехническими терминами при общении со специалистами другой технической специализации.

Формой промежуточной аттестации по дисциплине «Техническая механика» по окончании семестра №2 является зачет.

Для подготовки к зачету студент получает перечень контрольных вопросов согласно п.5.1., в соответствии с которым преподаватель составляет итоговый проверочный материал. Зачет получают студенты, освоившие теоретическую часть, согласно рабочей программы п.4.1, и практическую часть, согласно рабочей программы п.4.2. Зачет состоит из трех вопросов: один – теоретический; второй и третий – практические, в виде задач. Зачет принимает комиссия, состоящая из двух человек.