

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Масалов Владимир Николаевич
Должность: ректор
Дата подписания: 24.12.2021 12:05:35
Уникальный идентификатор документа:
f31e6db16690784ab6b50e564da26971fd24641c

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ имени Н.В. ПАРАХИНА»

Утверждаю

И. о. проректора
по учебно-методической работе

Зайцев А.Г.



**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ
ПО ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ
(дополнительной общеразвивающей программе)**

«Основы инженерных расчетов»

Орел 2021

1. Цель и задачи дисциплины

Программа имеет целью: формирование и развитие знаний, умений и практических навыков для дальнейшей инженерной подготовки обучающихся.

Задачи программы: в результате освоения программы обучающиеся умеют рационально составлять расчетные схемы; проводить расчет на прочность и жесткость типовых элементов конструкций; сравнивать различные варианты, находить оптимальные решения, связывать воедино инженерную постановку задачи, расчеты, рациональное проектирование.

2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения программы обучающийся должен приобрести следующие знания, умения и навыки:

- знать: основные допущения и гипотезы о свойствах материалов и характере деформации; внутренние силы и деформации при осевом растяжении-сжатии; формулы нормальных напряжений при косом изгибе; способы построения нейтральной линии и ядра сечения.

- уметь: составлять расчетные схемы; проводить расчеты на прочность при растяжении и сжатии; на прочность и жесткость при кручении и изгибе; на прочность при косом изгибе и внецентренном растяжении-сжатии.

- владеть: навыками использования знаний в области математики, физики, теоретической механики для решения основных инженерных задач; навыками определения линейных и угловых перемещений для простейших случаев нагружения статически определимых балок.

3. Организация самостоятельной работы

Программа самостоятельной работы

Наименование модулей (тем), разделов	Форма самостоятельной работы	Форма контроля
Модуль 1. Внутренние силы. Метод сечений.	Проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение; изучение основной и дополнительной литературы	Выполнение тестов; домашних заданий, ответы во время опроса
Модуль 2. Напряжения и деформации. Расчеты на прочность при растяжении и сжатии.	Проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение; изучение основной и дополнительной литературы	Выполнение тестов; домашних заданий, ответы во время опроса
Модуль 3. Расчеты на прочность и жесткость при изгибе и кручении.	Проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение; изучение основной и дополнительной литературы	Выполнение тестов; домашних заданий, ответы во время опроса
Модуль 4. Расчеты на прочность при косом изгибе и внецентренном нагружении.	Проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение; изучение основной и дополнительной литературы	Выполнение тестов; домашних заданий, ответы во время опроса

Вопросы для самостоятельной работы

Наименование модулей (тем), разделов	Перечень вопросов для самостоятельной работы
Модуль 1. Внутренние силы. Метод сечений.	Схематизация элементов конструкций. Классификация нагрузок. Допущения о свойствах материалов. Внутренние силы. Метод сечений. Эпюры внутренних силовых факторов. Дифференциальные зависимости. Составление расчетных схем. Построение эпюр внутренних силовых факторов.
Модуль 2. Напряжения и деформации. Расчеты на прочность при растяжении и сжатии.	Растяжение-сжатие бруса, внутренние силы при растяжении-сжатии, нормальные напряжения в поперечном сечении бруса. Закон Гука. Коэффициент Пуассона. Расчеты на прочность при растяжении и сжатии. Статически неопределимые системы при растяжении и сжатии.
Модуль 3. Расчеты на прочность и жесткость при изгибе и кручении.	Кручение вала круглого поперечного сечения. Чистый сдвиг. Расчеты на прочность и жесткость при кручении. Вывод формул касательных напряжений и угла закручивания вала круглого сечения. Геометрические характеристики сечения. Прямой чистый изгиб. Формулы нормальных напряжений. Формулы осевых моментов сопротивления сечений. Определение напряжений при прямом поперечном изгибе. Расчеты на прочность при изгибе. Определение перемещений в балке при поперечном изгибе. Дифференциальное уравнение упругой линии. Метод начальных параметров.
Модуль 4. Расчеты на прочность при косом изгибе и внецентренном нагружении.	Основные случаи сложного сопротивления. Косой изгиб. Определение нейтральной оси и опасных точек сечения. Определение перемещений. Внецентренное растяжение и сжатие. Определение напряжений. Понятие о ядре сечения. Расчеты на прочность при косом изгибе и при внецентренном растяжении-сжатии.

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Перечень основной литературы:

1. Асадулина, Е.Ю. Техническая механика: сопротивление материалов: учебник и практикум для академического бакалавриата / Е.Ю.Асадулина. – Москва: Издательство Юрайт, 2019. – 265 с. – (Бакалавр. Академический курс). – ISBN 978-5-534-09370-4. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://biblio-online.ru/bcode/427918>

2. Жуков, В.Г. Механика. Сопротивление материалов. [Электронный ресурс]: Учебные пособия – Электрон. дан. – СПб.: Лань, 2012. – 416 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/3721/#1> – Загл. с экрана

3. Молотников, В.Я. Курс сопротивления материалов. [Электронный ресурс]: Учебные пособия. – Электрон. дан. – СПб.: Лань, 2016. – 384 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/71756/#1> – Загл. с экрана

4. Молотников, В.Я. Техническая механика: учебное пособие / В.Я. Молотников. – Санкт-Петербург: Лань, 2017. – 476 с. – ISBN 978-5-8114-2403-0. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. – URL: <https://e.lanbook.com/book/91295> – Режим доступа: для авториз. пользователей

Перечень рекомендуемой дополнительной литературы:

1. Деменчук, Н.П. Прикладная механика. Сопротивление материалов [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / Н.П. Деменчук. – Электрон. текстовые данные. – СПб.: Университет ИТМО, 2015. – 39 с. – 2227-8397. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67576.html>

2. Селиванов, Ю.Т. Прикладная механика: учебное пособие / Ю.Т.Селиванов. – Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017. – 80 с. – ISBN 978-5-8265-1807-6. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/85941.html> – Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. Сопротивление материалов. [Электронный ресурс]: учеб. / П.А.Павлов [и др.]. – Электрон. дан. – СПб.: Лань, 2017. – 556 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/90853/#1> – Загл. с экрана

Электронно-библиотечные системы, современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет:

1. ЭБС издательства «Юрайт» <https://biblio-online.ru/> (<http://library.orelsau.ru/els-remote-access-by-subscription.php>) (неограниченный доступ)

2. ЭБС издательства «Лань» <https://e.lanbook.com/> (<http://library.orelsau.ru/els-remote-access-by-subscription.php>) (неограниченный доступ)

3. Научная электронная библиотека eLIBRARY <https://elibrary.ru/defaultx.asp> (<http://library.orelsau.ru/els-remote-access-by-subscription.php>) (открытый доступ)

4. ЭБС «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru/> (<http://library.orelsau.ru/els-remote-access-by-subscription.php>)

5. Национальный цифровой ресурс «Руконт» <http://www.rucont.ru/> (неограниченный доступ)

6. Электронный каталог (АИБС «МАРК-SQL»): <http://library.orelsau.ru/marcweb/> (<http://library.orelsau.ru/els-remote-access-by-subscription.php> (бессрочно)

7. Международная реферативная база данных Web of Science. Неограниченный доступ. Режим доступа: <https://gaugn.ru/ru-ru/forstudent/WoS>

8. Международная реферативная база данных Scopus. Неограниченный доступ. Режим доступа: <https://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic>

9. Российский индекс научного цитирования (РИНЦ) – библиографическая база данных научных публикаций российских учёных на платформе eLibrary.ru ООО «Научная электронная библиотека». Режим доступа <https://elibrary.ru/> (открытый доступ)

10. Научная электронная библиотека. «КиберЛенинка». Режим доступа: <http://cyberleninka.ru/> (открытый доступ)

11. Федеральный портал "Российское образование". Режим доступа: <http://www.edu.ru> (открытый доступ)

12. Федеральный образовательный портал "Единое окно доступа к образовательным ресурсам". Режим доступа: <http://window.edu.ru>

13. Официальный сайт Минобрнауки РФ. Режим доступа: <http://government.ru/department/388/events/> (открытый доступ)

14. Образовательный портал Орловского ГАУ на платформе eLearningServer 4G, разработчик Нурерmethod<http://80.76.178.26/>, срок действия – бессрочно. Неограниченный доступ.

15. Образовательный портал <http://www.informika.ru> (открытый доступ)

5. Оценочные материалы

Вопросы:

1. Какие деформации называются упругими? Остаточными (пластическими)?
2. Что называется напряжением в точке в данном сечении?
3. Какое напряжение называется нормальным?
4. Какое напряжение называется касательным?
5. В чем сущность метода сечений?
6. Схематизация элементов конструкций.

7. Классификация нагрузок.
8. Допущения о свойствах материалов.
9. Понятие расчетной схемы.
10. Техника построения эпюр внутренних силовых факторов.
11. Как формулируется закон Гука?
12. Что называется модулем упругости?
13. Что называется коэффициентом поперечной деформации?
14. Что называется пределом пропорциональности?
15. Что называется пределом упругости, пределом текучести, пределом прочности?
16. Что называется удельной работой деформации?
17. Что называется истинным пределом прочности?
18. В чем заключается разница между пластичными и хрупкими материалами?
19. От каких факторов зависит коэффициент запаса прочности?
20. Как формулируется условие прочности?
21. Какие имеются виды напряженного состояния материалы?
22. В чем заключается закон парности касательных напряжений?
23. Чему равна сумма нормальных напряжений по двум взаимно перпендикулярным площадкам?
24. По каким площадкам возникают наибольшее и наименьшее нормальные напряжения? Как при помощи этого построения находят главные напряжения?
25. Чему равно наибольшее касательное напряжение в случае плоского напряженного состояния?
26. Как находят максимальные касательные напряжения в случае объемного напряженного состояния?
27. Что называется абсолютным и относительным сдвигом?
28. Как формулируется закон Гука при сдвиге?
29. Какие напряжения возникают в поперечном сечении круглого стержня при кручении?
30. Чему равен полярный момент инерции круглого сечения?