

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«САРАТОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ГАГАРИНА Ю.А.»



ПРОГРАММА
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА В АСПИРАНТУРУ
ПО СПЕЦИАЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

НАПРАВЛЕНИЕ – 01.06.01 «Математика и механика»
НАПРАВЛЕННОСТЬ – «Механика деформируемого твердого тела»

Саратов, 2019

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА В АСПИРАНТУРУ ПО СПЕЦИАЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

ВОПРОСЫ

1. ТЕОРИЯ НАПРЯЖЕННОГО СОСТОЯНИЯ СПЛОШНОЙ СРЕДЫ

- 1.1. Понятие о напряжении.
- 1.2. Исследование напряженного состояния в данной точке (выражение нормальных и касательных напряжений через напряжение на главных площадках).
- 1.3. Распределение нормальных напряжений в данной точке. Поверхность нормальных напряжений (эллипсоид напряжений).
- 1.4. Определение главных площадок и главных напряжений. Инварианты напряженного состояния.
- 1.5. Наибольшие касательные напряжения.
- 1.6. Основные гипотезы напряженно-деформированного состояния.

2. ТЕОРИЯ ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ СПЛОШНОЙ СРЕДЫ.

- 2.1. Понятие о деформируемом и недеформируемом теле. Виды деформаций.
- 2.2. Связь деформаций со структурой материалов и формой конструкций из них.
- 2.3. Компоненты перемещения и компоненты деформации. Зависимость между ними. Дифференциальные соотношения Коши.
- 2.4. Понятие относительного удлинения и относительного сдвига.
- 2.5. Случай малых деформаций. Поверхность относительных удлинений (эллипсоид деформаций).
- 2.6. Тензор деформаций в данной точке тела.
- 2.7. Определение главных направлений и главных удлинений.
- 2.8. Уравнение неразрывности деформаций.

3. ОСНОВЫ ТЕОРИИ УПРУГОСТИ.

- 3.1. Дифференциальные уравнения равновесия.
- 3.2. Обобщенный закон Гука для изотропного тела.
- 3.3. Полная система уравнений теории упругости.
- 3.4. Уравнения теории упругости в перемещениях и напряжениях.
- 3.5. Уравнение Бельтрами - Мичелла.
- 3.6. Постановка основных задач теории упругости.
- 3.7. Принцип Сен-Венана.
- 3.8. Плоская задача теории упругости:
 - а) обобщенное плоское напряженное состояние; функции напряжения;
 - б) плоская деформация;
 - в) основные уравнения, соотношения задач термоупругости;
 - г) осесимметричная задача теории упругости и термоупругости для кольцевой области.
- 3.10. Вариационные принципы теории упругости:
 - а) принцип Лагранжа:

б) принцип Кастильяно.

3.11. Вариационные методы решения задач теории упругости:

а) метод Ритца, решение задач теории упругости;

б) конечно-разностный метод решения задач теории упругости;

в) метод конечных элементов в теории упругости.

3.12. Теорема о единственности решения задачи теории упругости.

3.13. Плоская и пространственные контактные задачи теории упругости:

а) давление сосредоточенной силы на плоскую границу полубесконечного тела (задача Буссинеска);

б) давление между двумя соприкасающимися телами (задача Герца);

4. ОСНОВЫ ТЕОРИИ ПЛАСТИЧНОСТИ.

4.1. Исходные гипотезы теории малых упруго-пластических деформаций и теории течения.

4.2. Физические уравнения теории малых упруго-пластических деформаций.

4.3. Диаграмма деформирования материала и ее получение.

4.4. Вариационные принципы теории малых упруго-пластических деформаций.

5. ОСНОВЫ ТЕОРИИ ПОЛЗУЧЕСТИ.

5.1. Ползучесть и релаксация напряжений. Кривые ползучести. Длительная прочность.

5.2. Технические теории ползучести:

а) теория старения;

б) теория течения;

в) теория упрочнения.

5.3. Установившаяся и неустойчивая ползучесть.

5.4. Задачи ползучести цилиндров и дисков.

6. ВЯЗКОУПРУГОСТЬ.

6.1. Механические модели деформируемого тела.

6.2. Линейная теория наследственности.

6.3. Принцип Вольтерра.

6.4. Нелинейные теории наследственности.

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Новожилов В.В. Теория упругости [Электронный ресурс]/ Новожилов В.В.— Электрон.текстовые данные.— СПб.: Политехника, 2012.— 409 с.

Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/15914>.

2. Ледовской И.В. Теория упругости. Часть 1 [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ Ледовской И.В.— Электрон.текстовые данные.— СПб.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2012.— 48 с.

Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/19044>.

3. Теория упругости. Часть 2 [Электронный ресурс]: учебно-методическое

пособие/ И.В. Ледовской [и др.].— Электрон.текстовые данные.— СПб.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2012.— 83 с.

Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/19045>

4. Липовцев, Ю. В. Прикладная теория упругости : учеб. пособие / Ю. В. Липовцев, М. Ю. Русин. - М. : Дрофа, 2008. - 319 с.

5. Петров, В. В. Методы расчета балок и пластинок из нелинейно-деформируемого материала : учеб. пособие по курсам "Сопротивление материалов" и "Основы теории упругости и пластичности" для студ. спец. 291100, 290300 / В. В. Петров, И. В. Кривошеин ; Саратовский гос. техн. ун-т. - Саратов : СГТУ, 2007. - 148 с.

6. Чирков, В. П. Прикладные методы теории надежности в расчетах строительных конструкций [Электронный ресурс] : учебное пособие / Чирков В. П. - Москва : Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, Маршрут, 2013. - 620 с. - ISBN 5-89035-153-2 Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16120>. - ЭБС «IPRbooks», по паролю

7. Петров, В. В. Нелинейная инкрементальная строительная механика [Текст] / Петров В. В. - Москва : Инфра-Инженерия, 2014. - 480 с. - ISBN 978-5-9729-0076-3 : Б. ц. Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks . - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/23318>

8. Петров, В. В. Теория и расчет пластинок и оболочек [Электронный ресурс] : учеб. пособие для студ., обучающихся по специализации "Строительство высотных и большепролетных зданий" спец. 271101.65 / В. В. Петров ; Саратовский гос. техн. ун-т. - Электрон. текстовые дан. - Саратов : СГТУ, 2014. - Ч. 1 : Расчет упругих пластинок. - 2014. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM) : ил. - Библиогр.: с. 158 (14 назв.). - ISBN 978-5-7433-2703-4. - Режим доступа: http://lib.sstu.ru/books/zak_117_14.pdf (Полный текст)

9. Кривошеин, И. В. Итерационные методы расчета нелинейно деформируемых пологих оболочек и пластинок : монография / И. В. Кривошеин ; Саратовский гос. техн. ун-т. - Саратов : СГТУ, 2014. - 168 с. : ил., табл. ; 21 см. - Библиогр.: с. 164-166 (33 назв.). - ISBN 978-5-7433-2715-7.

10. Новожилов В.В. Теория упругости [Электронный ресурс]/ Новожилов В.В.— Электрон.текстовые данные.— СПб.: Политехника, 2012.— 409 с.
Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/15914>

11. Трушин С.И. Метод конечных элементов. Теория и задачи [Электронный ресурс] / Трушин С.И. - Москва : АСВ, 2008. - . - ISBN 978-5-93093-539-9 : Б. ц. Метод конечных элементов. Теория и задачи: Учебное пособие. здательство АСВ, - М.:, 2008. - 256 с. <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930935399.html>

12. Развитие дефектов при конечных деформациях. Компьютерное и физическое моделирование [Электронный ресурс] / Под ред. В.А. Левина. - Москва : Физматлит, 2007. - . - ISBN 978-5-9221-0868-3 : Б. ц. Левин В.А., Калинин В.В., Зингерман К.М., Вершинин А.В. Развитие дефектов при конечных деформациях. Компьютерное и физическое моделирование. / Под ред. В.А. Левина. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2007. - 392 с.

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922108683.html>.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Бате, К. Численные методы анализа и метод конечных элементов / К. Бате, Е. Вилсон ; пер. с англ. А. С. Алексеева [и др.] ; под ред. А. Ф. Смирнова. - М. : Стройиздат, 1982. - 448 с.
2. Сиратори, М. Вычислительная механика разрушения [Текст] : Пер. с японск. / М. Сиратори, М. Сиратори, Т. Миёси, Х. Мацусита. - М. : Мир, 1986. - 334 с.
3. Бакулин, В. Н. Метод конечных элементов и голографическая интерферометрия в механике композитов / В. Н. Бакулин, А. А. Рассоха. - М. : Машиностроение, 1987. - 312 с.
4. Мышкис, А. Д. Элементы теории математических моделей [Текст] / А. Д. Мышкис. - 2-е изд., испр. - М. : УРСС, 2004. - 192 с.
5. Морозов, Е. М. Метод конечных элементов в механике разрушения / Е. М. Морозов. - М. : Наука, 1980. - 256 с.
6. Колокольцев, В. А. Основы применения метода конечных элементов в расчетах деталей машин [Текст] : учеб. пособие по курсу "Детали машин" для студ. машиностроит. спец. / В. А. Колокольцев ; Саратовский гос. техн. ун-т. - Саратов : СГТУ, 2003. - 84 с.