

### **Перечень вопросов для подготовки к кандидатскому экзамену**

1. Предмет и объекты строительной механики. Диаграммы растяжения-сжатия. Изменение объема и формы. Упругая и пластическая деформация. Влияние фактора времени. Упрочнение. Влияние скорости деформации. Хрупкое и вязкое разрушение. Усталость материалов.
2. Экспериментальные методы строительной механики. Метод тензометрии, поляризационно-оптический метод. Применение фотоупругих покрытий, метод Муаровых полос. Метод голографической тензометрии.
3. Тензор напряжений. Главные напряжения и главные площадки. Инварианты тензора напряжений.
4. Дифференциальные уравнения равновесия. Граничные условия. Уравнения, связывающие перемещение и деформации. Уравнения совместности деформаций.
5. Закон Гука для анизотропного тела. Тензор упругих деформаций и его свойства. Закон Гука для изотропного тела.
6. Гипотезы прочности и критерии пластичности материалов при сложном напряженном строении.
7. Полная система уравнений теории упругости. Уравнения теории упругости в перемещениях и напряжениях.
8. Постановка основных краевых задач теории упругости. Теорема единственности. Принцип Сен-Венана.
9. Плоское напряженное и плоское деформированное состояния. Обобщенное плоское напряженное состояние.
10. Функция напряжений, Бигармоническое уравнение и граничные условия для функций напряжений.
11. Основы теории пластичности. Модель упругопластического тела.
12. Напряжения и перемещения в упругом стержне в общем случае нагружения. Изгиб прямолинейных стержней.
13. Расчет балок на упругом основании.
14. Особенности работы на изгиб кривых стержней.
15. Секториальные характеристики сечения.
16. Кинематический анализ плоских и пространственных стержневых систем. Методы определения усилий в элементах стержневых систем.
17. Общие теоремы строительной механики: теорема Клайперона, теорема взаимности возможных работ (теорема Бетти), теорема Максвелла.
18. Потенциальная энергия деформаций стержневой системы.
19. Метод определения перемещений. Метод Максвелла-Мора.
20. Расчет статически неопределимых систем по методу сил и методу перемещений.
21. Теория изгиба пластинок. Основные гипотезы и уравнения.
22. Решения Навье и Леви для прямоугольной пластинки.
23. Изгиб круглых и кольцевых пластинок.

24. Допущения классической теории тонких упругих оболочек.
  25. Полная система уравнений теории оболочек.
  26. Основы теории пологих тонких оболочек В.З. Власова.
- Уравнение теории пологих оболочек и область их применения.
27. Основные понятия нелинейной теории пластинок и оболочек.
  28. Собственные и вынужденные колебания систем с конечным числом степеней свободы.
  29. Понятие о параметрических колебаниях и автоколебаниях.
  30. Уравнения колебаний пластинок и оболочек.
  31. Методы определения частот и форм собственных колебаний упругих систем.
  32. Установившиеся вынужденные колебания стержней, пластинок и оболочек.
  33. Понятие устойчивости по Ляпунову. Методы решения задач устойчивости: метод Эйлера, энергетический метод, динамический метод. Предельные точки и точки бифуркации.
  34. Устойчивость физически и геометрически нелинейных систем. Понятие о динамической устойчивости.
  35. Продольный изгиб центрально сжатых стержней. Устойчивость рам и стреловых систем.
  36. Устойчивость прямоугольных пластинок при сжатии, изгибе и чистом сдвиге.
  37. Устойчивость круговой цилиндрической оболочки при осевом сжатии и гидродинамическом давлении.
- Устная форма проведения экзамена.

### **Оценка результатов освоения программы**

#### Критерии оценивания

Оценка	Критерии оценки
«Отлично»	выставляется аспиранту/экстерну, если он исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагает материал, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач;
«Хорошо»	если аспирант/экстерн хорошо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения

«Удовлетворительно»	если аспирант/экстерн имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ
«Неудовлетворительно»	если ответ аспиранта/экстерн, показывает незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области

### **Литература, разрешенная для использования на экзамене**

1. Варданян, Г.С. Сопротивление материалов с основами строительной механики. – Москва, ИНФРА, 2010, - 479с.
2. Русаков, А.И. Строительная механика. – М: Проспект, 2009. – 360 с.
3. Строительная механика: лекции, семинары, расчетно-графические работы : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям подготовки и специальностям в области техники и технологии / С. Н. Кривошапко. - М. : Высшая школа, 2008. - 391 с.

### **Учебно-методическое и информационное обеспечение программы**

Перечень рекомендуемой основной литературы.

1. Строительная механика. Механика инженерных конструкций [Текст]: учебник для студентов вузов, обучающихся по техническим специальностям / А.Е. Саргсян. – М.: Высшая школа, 2004. – 462с.
2. Строительная механика: лекции, семинары, расчетно-графические работы [Текст]: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям подготовки и специальностям в области техники и технологии / С.Н. Кривошапко. – М.: Высшая школа, 2008. – 391с.
3. Шапошников Н.Н. Строительная механика [Электронный ресурс]: учеб. / Н.Н. Шапошников, Р.Х. Кристаллинский, А.В. Дарков. – 14-е изд., стер. – [Б. м]: Лань, 2018. – 692с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/105987>
4. Масленников А.М. Динамика и устойчивость сооружений [Текст]: учебник и практикум для вузов: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки дипломированных специалистов «Строительство» / А.М. Масленников. – Москва: Юрайт, 2018. – 367с.: ил., табл.

Перечень рекомендуемой дополнительной литературы.

1. Строительная механика [Текст] : учебник / А. В. Дарков, Н. Н. Шапошников. - 9-е изд., испр . - СПб. [и др.] : Лань, 2004. - 656 с

2. Дарков, А.В. Строительная механика [Электронный ресурс] : учеб. / А.В. Дарков, В.А. Шапошников. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2010. — 656 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/121>.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы.

№ п/п	Наименование печатных и электронных образовательных и информационных ресурсов	Наличие печатных и электронных образовательных и информационных ресурсов (да/нет, наименование и реквизиты документа, подтверждающего их наличие), количество экземпляров на одного обучающегося по основной образовательной программе (шт.)
1.	Библиотеки, в том числе цифровые (электронные) библиотеки, обеспечивающие доступ к профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам, а также иным информационным ресурсам	<p><b>ЭБС «Издательства Лань»:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Договор №141х-16 от 04.02.2016, №ВКР05/02/09-18/2016 от 14.03.2016, №102-16 от 11.08.2016 между ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет» и ООО «Издательство Лань» о предоставлении доступа к ЭБС.</li> <li>2. Адрес сайта – <a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a></li> <li>3. Количество пользователей неограниченно, онлайн-доступ с любой точки, где есть Интернет.</li> </ol> <p><b>ЭБС «Электронного издательства ЮРАЙТ»:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Договор № 2805-16 от 31.10.2016 между ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет» и ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» о предоставлении доступа к ЭБС.</li> <li>2. Адрес сайта – <a href="http://www.biblio-online.ru/">http://www.biblio-online.ru/</a></li> <li>3. Количество пользователей неограниченно, онлайн-доступ с любой точки, где есть Интернет.</li> </ol> <p><b>Собственная полнотекстовая база (ПБД) БИК ТИУ</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Договор №2423 от 04.04.2016г между ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет» и ООО «Издательство Лань» о предоставлении доступа к ЭБС.</li> <li>2. Адрес сайта – <a href="http://elib.tyuiu.ru/">http://elib.tyuiu.ru/</a></li> <li>3. Количество пользователей неограниченно, онлайн-доступ с любой</li> </ol>

точки, где есть Интернет.

**Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU»**

1. Договор № 101-16 от 28.11.2016 г. об оказании информационных услуг по предоставлению доступа к изданиям в электронном виде между ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет» и ООО «РУНЭБ».

2. Адрес сайта – <http://elibrary.ru>.

3. Количество пользователей неограниченно, онлайн-доступ с любой точки, где есть Интернет

**ЭБС «Библиокомплектор»**

1. Договор №1971-16 от 03.08.2016г. об оказании информационных услуг по предоставлению доступа к изданиям в электронном виде между ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет» и ООО «Ай Пи Эр Медиа»

2. Адрес сайта – <http://bibliocomplectfor.ru>.

3. Количество пользователей неограниченно, онлайн-доступ с любой точки, где есть Интернет

**Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВО РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина**

1. Договор № 09-3/2016 от 19.02.2016г. об оказании информационных услуг по предоставлению доступа к изданиям в электронном виде между ФГБОУ ВО «Тюменский государственный нефтегазовый университет» и РГУ Нефти и газа (НИУ)им. И.М. Губкина.

2. Адрес сайта-<http://lib.gubkin.ru/>

3. Количество пользователей неограниченно, онлайн-доступ с любой точки, где есть Интернет

**Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГНТУ (г. Уфа)**

1. Договор № Б03/2016 от 31.12.2015г. об оказании информационных

		<p>услуг по предоставлению доступа к изданиям в электронном виде между ФГБОУ ВО «Тюменский государственный нефтегазовый университет» и ФГБОУ ВПО УГНТУ (г. Уфа)</p> <p><b>2. Адрес сайта-</b><a href="http://www.bibl.rusoil.net/">http://www.bibl.rusoil.net/</a></p> <p><b>3.</b> Количество пользователей неограниченно, онлайн-доступ с любой точки, где есть Интернет</p> <p><b>Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГТУ (г. Ухта)</b></p> <p>1. Договор № 09-16/2016 от 24.03.2016г. об оказании информационных услуг по предоставлению доступа к изданиям в электронном виде между ФГБОУ ВО «Тюменский государственный нефтегазовый университет» и ФГБОУ ВПО УГТУ (г. Ухта)</p> <p>2. Адрес сайта-<a href="http://lib.ugtu.net/">http://lib.ugtu.net/</a></p>
--	--	--