

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич  
Должность: и.о. ректора  
Дата подписания: 07.02.2025 12:35:30  
Уникальный программный ключ:  
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**



**УТВЕРЖДАЮ**  
Директор СТРОИН  
А.В. Набоков  
« 23 » 03 20 25 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины: Экспериментальные методы в строительной механике  
научная специальность: 2.1.9 Строительная механика

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 16.03.2023 г. и требованиями программы аспирантуры 2.1.9 Строительная механика к результатам освоения дисциплины

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры строительной механики  
Протокол № 8 от «14» марта 2023 г.

И.о. заведующего выпускающей кафедрой  П.В. Чепур

СОГЛАСОВАНО:

Начальник УНИиР  Д.В. Пяльченков

«20» 03 2023 г.

Начальник ОПНиПК  Е.Г. Ишкина

«20» 03 2023 г.

Рабочую программу разработал:

Е.И. Лободенко, к.ф.-м.н., доцент



## **1. Цели и задачи освоения дисциплины**

**Целью** освоения дисциплины «Экспериментальные методы в строительной механике» является формирование у будущих специалистов: системного представления о возможностях экспериментальных методов при исследованиях и диагностике строительных конструкций зданий и сооружений, их элементов и материалов; при оценке качества строительных конструкций по результатам проведенных испытаний, а также при расследовании причин их аварий; умение решать методические, технологические и другие задачи проведения испытаний, возникающие при разработке, изготовлении, эксплуатации, усилении и моделировании строительных конструкций и изделий. А также воспитание общенаучных и профессиональных компетенций, нацеленных на развитие личностных и профессиональных качеств, формирования мировоззрения, развития интеллекта, инженерной эрудиции.

**Задачи** дисциплины:

- привить навыки обнаружения характерных дефектов строительных конструкций;
- контроля физико-механических свойств конструкционных материалов, как в лабораторных, так и в производственных условиях;
- контроля качества узлов и соединений строительных конструкций;
- оценки эффективности выполненных усилений строительных конструкций с применением различных способов и технологий;
- формировать знания и навыки, необходимые для компьютерного и физического моделирования напряженно-деформированного состояния строительных конструкций для решения различных научных задач;
- развивать логическое мышление и творческий подход к решению профессиональных задач.

## **2. Место дисциплины в структуре программы аспирантуры**

Дисциплина «Экспериментальные методы в строительной механике» относится к образовательному компоненту элективных дисциплин по выбору 1 (ДВ.1).

## **3. Результаты обучения по дисциплине**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– способность применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;

– владение современными методами расчета строительных конструкций, стандартными и экспресс методами оценки технического состояния и остаточного ресурса строительных объектов, инженерного оборудования, анализа качественного состава строительных материалов, природных и сточных вод, способностью давать сравнительную оценку полученных результатов.

#### 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часа.

Таблица 1

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.		Контроль, час.	Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия			
1	2	3	4	6	7	8
очная	1/1	24	24	0	96	Зачет

#### 5. Структура и содержание дисциплины

##### 5.1 Структура дисциплины.

Таблица 2

№ п/п	Структура дисциплины			Аудиторные занятия, час.		СРО, час.	Всего, час.	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.				
1 семестр								
1	1	Фотоупругость	4	4	20	28	Перечень вопросов для опроса	
2	2	Метод муаровых полос	4	4	20	28	Перечень вопросов для опроса	
3	3	Поляризационно-оптические методы исследования	4	4	20	28	Перечень вопросов для опроса	
4	4	Метод двойного лучепреломления	6	6	18	30	Перечень вопросов для опроса	
5	5	Голография	6	6	18	30	Перечень вопросов	

							для опроса
Итого:			24	24	96	144	

## 5.2 Содержание дисциплины.

### 5.2.1 Содержание разделов дисциплины.

#### **Раздел 1. «Фотоупругость».**

Механическое поведение материалов. Фотоупругость. Теория фотоупругости. Оптические методы исследования - раздел экспериментальных методов исследования в механике. Классификация методов. Историческая справка. Задачи, решаемые с помощью оптических методов. Некоторые примеры решения задач науки и техники. Двумерная фотоупругость. Трехмерная фотоупругость. Методы рассеянного света. Фотоупругие покрытия. Использование компьютеров в фотоупругости. Динамическая фотоупругость. Фото-термоупругость. Фотопластичность. Основные достижения и приложения методов фотоупругости.

Нелинейная фотоупругость и ее приложения к задачам механики разрушения. Теоретические основы методов нелинейной фотоупругости. Исследование задач механики трещин в эластомерах при больших упругих деформациях. Исследование больших пластических деформаций в металлах методом фотоупругих покрытий. Методика и техника эксперимента при исследовании больших деформаций методом фотоупругих покрытий. Определение напряжений при больших пластических деформациях. Способы определения границ пластических зон. Исследование кинетики пластических зон в задачах механики трещин при развитых пластических деформациях. Пример определения напряжений в растянутой полосе с трещиной - надрезом. Концентрация напряжений и деформаций в пластической области

#### **Раздел 2. «Метод муаровых полос».**

Метод муаровых полос. Сущность метода, его возможности, достоинства и недостатки. Классификация и разновидности метода: контактный и отражательный, теневой, и высокотемпературный муар. Техника проведения эксперимента. Расшифровка картины муаровых полос. Возможные источники погрешностей измерений и их анализ. Примеры решения задач.

#### **Раздел 3. «Поляризационно-оптические методы исследования».**

Поляризационно-оптические методы исследования. Характеристики электромагнитных волн. Естественный, поляризованный, монохроматический свет. Способы получения поляризованного света. Экспериментальное обнаружение поляризованного света. спосо-

бы математического описания поляризованного света. Прохождение поляризованного света через оптически анизотропную среду. Двойное лучепреломление.

#### **Раздел 4. «Метод двойного лучепреломления».**

Тензочувствительность. Приклеиваемые тензорезисторы. Тарировка тензодатчиков. Характеристики фольговых тензодатчиков. Работа тензорезисторов при низких и умеренных температурах. Полупроводниковые тензодатчики. Волоконнооптические тензодатчики. Устройства формирования сигналов. Тензометрическая регистрирующая аппаратура. Градуировка тензометрической аппаратуры. Особенности тензоизмерений. Обработка результатов измерений. Искусственная анизотропия. Теория пьезооптического эффекта. Закон Вертгейма. Методы расшифровки экспериментальных результатов полученных поляризационно-оптическими методами. Возможные источники погрешностей измерений и их анализ. Примеры решения задач.

#### **Раздел 5. «Голография».**

Основы когерентной оптики - лазерное излучение. Голография, ее сущность и краткий исторический очерк развития. Работы Д. Габора, Э. Лейта, Упатниекса, Ю.Н. Денисюка. Основные свойства голограмм. Метод голографической интерферометрии. Основные способы получения и восстановления голограмм: метод реального времени и метод двух экспозиций, стробоскопический метод, метод усреднения во времени.

Расшифровка голограмм. Причины и анализ погрешностей. Некоторые примеры. Спекл-интерферометрия. Сущность и возможности метода. Расшифровка спекл-интерферограмм. Причины и анализ погрешностей. Примеры решения.

#### **5.2.2 Содержание дисциплины по видам учебных занятий.**

#### **Лекционные занятия**

Таблица 3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема лекции
1 семестр			
1	1	4	Механическое поведение материалов. Фотоупругость. Теория фотоупругости. Оптические методы исследования - раздел экспериментальных методов исследования в механике. Классификация методов. Историческая справка. Задачи, решаемые с помощью оптических методов. Некоторые примеры решения задач науки и техники. Двумерная фотоупругость. Трехмерная фотоупругость. Методы рассеянного света. Фотоупругие покрытия.

			<p>Использование компьютеров в фотоупругости. Динамическая фотоупругость. Фототермоупругость. Фотопластичность. Основные достижения и приложения методов фотоупругости.</p> <p>Нелинейная фотоупругость и ее приложения к задачам механики разрушения. Теоретические основы методов нелинейной фотоупругости. Исследование задач механики трещин в эластомерах при больших упругих деформациях. Исследование больших пластических деформаций в металлах методом фотоупругих покрытий. Методика и техника эксперимента при исследовании больших деформаций методом фотоупругих покрытий. Определение напряжений при больших пластических деформациях. Способы определения границ пластических зон. Исследование кинетики пластических зон в задачах механики трещин при развитых пластических деформациях. Пример определения напряжений в растянутой полосе с трещиной - надрезом. Концентрация напряжений и деформаций в пластической области.</p>
2	2	4	<p>Метод муаровых полос. Сущность метода, его возможности, достоинства и недостатки. Классификация и разновидности метода: контактный и отражательный, теневой, и высокотемпературный муар. Техника проведения эксперимента. Расшифровка картины муаровых полос. Возможные источники погрешностей измерений и их анализ. Примеры решения задач</p>
3	3	4	<p>Поляризационно-оптические методы исследования. Характеристики электромагнитных волн. Естественный, поляризованный, монохроматический свет. Способы получения поляризованного света. Экспериментальное обнаружение поляризованного света. Способы математического описания поляризованного света. Прохождение поляризованного света через оптически анизотропную среду.</p>
4	4	6	<p>Двойное лучепреломление. Тензочувствительность. Приклеиваемые тензорезисторы. Тарировка тензодатчиков. Характеристики фольговых тензодатчиков. Работа тензорезисторов при низких и умеренных температурах. Полупроводниковые тензодатчики. Волоконнооптические тензодатчики. Устройства формирования сигналов. Тензометрическая регистрирующая аппарату-</p>

			ра. Градуировка тензометрической аппаратуры. Особенности тензоизмерений. Обработка результатов измерений. Искусственная анизотропия. Теория пьезооптического эффекта. Закон Вертгейма. Методы расшифровки экспериментальных результатов полученных поляризационно-оптическими методами. Возможные источники погрешностей измерений и их анализ. Примеры решения задач.
5	5	6	Основы когерентной оптики - лазерное излучение. Голография, ее сущность и краткий исторический очерк развития. Работы Д. Габора, Э. Лейта, Упатниекса, Ю.Н. Денисюка. Основные свойства голограмм. Метод голографической интерферометрии. Основные способы получения и восстановления голограмм: метод реального времени и метод двух экспозиций, стробоскопический метод, метод усреднения во времени. Расшифровка голограмм. Причины и анализ погрешностей. Некоторые примеры. Спекл-интерферометрия. Сущность и возможности метода. Расшифровка спекл-интерферограмм. Причины и анализ погрешностей. Примеры решения
Итого:		24	

### Практические занятия

Таблица 4

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема занятия
1 семестр			
1	1	4	Классификация методов. Двумерная фотоупругость. Трехмерная фотоупругость. Методы рассеянного света. Фотоупругие покрытия. Использование компьютеров в фотоупругости. Динамическая фотоупругость. Фототермоупругость. Фотопластичность. Исследование задач механики трещин в эластомерах при больших упругих деформациях. Исследование больших пластических деформаций в металлах методом фотоупругих покрытий. Методика и техника эксперимента при исследовании больших деформаций методом фотоупругих покрытий. Определение напряжений при больших пла-

			стических деформациях. Способы определения границ пластических зон. Исследование кинетики пластических зон в задачах механики трещин при развитых пластических деформациях. Пример определения напряжений в растянутой полосе с трещиной - надрезом. Концентрация напряжений и деформаций в пластической области
2	2	4	Сущность метода муаровых полос, возможности, достоинства и недостатки. Классификация и разновидности метода: контактный и отражательный, теневой, и высокотемпературный муар. Техника проведения эксперимента. Расшифровка картины муаровых полос. Возможные источники погрешностей измерений и их анализ. Примеры решения задач
3	3	4	Поляризационно-оптические методы исследования. Способы получения поляризованного света. Экспериментальное обнаружение поляризованного света. Способы математического описания поляризованного света. Прохождение поляризованного света через оптически анизотропную среду. Двойное лучепреломление.
4	4	6	Двойное лучепреломление. Тензочувствительность. Приклеиваемые тензорезисторы. Тарировка тензодатчиков. Характеристики фольговых тензодатчиков. Работа тензорезисторов при низких и умеренных температурах. Полупроводниковые тензодатчики. Волоконнооптические тензодатчики. Устройства формирования сигналов. Тензометрическая регистрирующая аппаратура. Градуировка тензометрической аппаратуры. Особенности тензоизмерений. Обработка результатов измерений. Искусственная анизотропия. Теория пьезооптического эффекта. Закон Вертгейма. Методы расшифровки экспериментальных результатов полученных поляризационно-оптическими методами. Возможные источники погрешностей измерений и их анализ. Примеры решения задач.
5	5	6	Голография. Основные свойства голограмм. Метод голографической интерферометрии. Основные способы получения и восстановления голограмм: метод реального времени и метод двух экспозиций, стробоскопический метод, метод усреднения во времени. Расшифровка голограмм. Причины и анализ погрешностей. Спекл-интерферометрия. Расшифровка спекл-интерферограмм. Причины

			и анализ погрешностей.
Итого:	24		

### Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 5

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем час.	Тема	Вид СРО
1 семестр				
1	1	20	Фотоупругость	Устный опрос
2	2	20	Метод муаровых полос	Устный опрос
3	3	20	Поляризационно-оптические методы исследования	Устный опрос
4	4	18	Метод двойного лучепреломления	Устный опрос
5	5	18	Голография	Устный опрос
Итого:		96		

5.2.3 Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- Информационные технологии: используются электронные образовательные ресурсы (документы в электронном виде, размещенные в локальной сети ТИУ) при подготовке к лекциям и лабораторным занятиям.
- Проблемное обучение - стимулирование к самостоятельному приобретению знаний, необходимых для решения конкретной проблемы.
- Индивидуальное обучение - выстраивание собственной образовательной траектории на основе формирования индивидуальной образовательной программы с учетом интересов студента.
- Мультимедийные презентации с целью наглядного изучения и зрительного восприятия понятий, классификаций, задач и функций данной дисциплины.
- Групповое обсуждение области применения информационных и коммуникационных технологий и контексте специфических задач, решаемых преподавателем и обучающимся. Групповое обсуждение происходит посредством устных ответов на практических занятиях. Дает наиболее всесторонний и объемный характер изучения данной дисциплины, а также обмен мнениями и информацией между студентами.

## 6. Перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Методы рассеянного света. Использование компьютеров в фотоупругости.
2. Динамическая фотоупругость. Фототермоупругость. Фотопластичность.
3. Нелинейная фотоупругость и ее приложения к задачам механики разрушения.
4. Задачи механики трещин в эластомерах при больших упругих деформациях.
5. Большие пластические деформации в металлах.
6. Определение напряжений при больших пластических деформациях.
7. Способы определения границ пластических зон.
8. Исследование кинетики пластических зон в задачах механики трещин при развитых пластических деформациях.
9. Концентрация напряжений и деформаций в пластической области
10. Сущность метода муаровых полос, его возможности, достоинства и недостатки.
11. Классификация и разновидности метода: контактный и отражательный, теневой, и высокотемпературный муар.
12. Техника проведения эксперимента. Расшифровка картины муаровых полос. Возможные источники погрешностей измерений и их анализ.
13. Поляризационно-оптические методы исследования. Способы получения поляризованного света.
14. Экспериментальное обнаружение поляризованного света. Способы математического описания поляризованного света.
15. Прохождение поляризованного света через оптически анизотропную среду. Двойное лучепреломление.
16. Тензочувствительность. Приклеиваемые тензорезисторы. Тарировка тензодатчиков.
17. Характеристики фольговых тензодатчиков. Работа тензорезисторов при низких и умеренных температурах.
18. Полупроводниковые тензодатчики. Волоконнооптические тензодатчики.
19. Устройства формирования сигналов. Тензометрическая регистрирующая аппаратура
20. Искусственная анизотропия. Теория пьезооптического эффекта. Закон Вертгейма.
21. Методы расшифровки экспериментальных результатов полученных поляризационно-оптическими методами. Возможные источники погрешностей измерений и их анализ. Примеры решения задач.
22. Голография, ее сущность. Основные свойства голограмм. Метод голографической интерферометрии.

23. Основные способы получения и восстановления голограмм: метод реального времени и метод двух экспозиций, стробоскопический метод, метод усреднения во времени

24. Расшифровка голограмм. Причины и анализ погрешностей.

25. Спекл - интерферометрия. Расшифровка спекл - интерферограмм. Причины и анализ погрешностей.

## 7. Оценка результатов освоения дисциплины

7.1 Критерии оценивания степени полноты и качества освоения в соответствии с планируемыми результатами обучения.

Таблица 6

Оценка	Критерии оценки
«Зачтено»	Выставляется обучающемуся, глубоко и прочно усвоившему материал, исчерпывающе, грамотно и логически стройно его излагающего. Представлена схема (если в ответе на вопросе есть конструктивные элементы) Соответствующие знание, умения и владение сформированы полностью.
«Не зачтено»	Выставляется обучающемуся, который не усвоил значительной части материала, допускает существенные ошибки. Обучающийся показывает фрагментарные знания (или их отсутствие), частично освоенное умение (или его отсутствие), фрагментарное применение навыка (или его отсутствие) соответствующих компетенций.

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1 Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 1.

8.2 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- Электронная библиотека Тюменского индустриального университета <http://webirbis.tsogu.ru/>;

- ЭКБСОН – информационная система доступа к электронным каталогам библиотек сферы образования и науки <http://www.vlibrary.ru/>;

- Цифровой образовательный ресурс IPR SMART <https://www.iprbookshop.ru/>;

- ЭБС «Консультант студента» [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru/);

- ЭБС Лань (ООО «Издательство ЛАНЬ») <https://e.lanbook.com/>;
- Образовательная платформа «ЮРАЙТ» [urait.ru](http://urait.ru/);
- Научная электронная библиотека «ELIBRARY.RU» <http://www.elibrary.ru/>;
- Национальная электронная библиотека (НЭБ);
- Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина <http://elib.gubkin.ru/>;

- Электронная библиотека Уфимского государственного нефтяного технического университета (УГНТУ) [http://bibl.rusoil.net/jirbis2/index.php?option=com\\_irbis&view=irbis&Itemid=418](http://bibl.rusoil.net/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=418);

- Библиотечно-информационный комплекс Ухтинского государственного технического университета (УГТУ) <http://lib.ugtu.net/books>.

8.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

1. Microsoft Office Professional Plus;
3. Windows.

## 9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 7

№ п/п	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности
	<b>Лекционные занятия:</b>	
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, № 902, Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте – 1 шт., проектор – 1 шт., проекционный экран – 1 шт.	625001, Тюменская область, г.Тюмень, ул. Луначарского, д.2 корп. 9
	<b>Практические занятия:</b>	
	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной атте-	625001, Тюменская область, г.Тюмень, ул. Луначарского, д.2,

станции, № 704, Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная.	корп. 9
Самостоятельная работа	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, № 355, Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте – 5 шт., проектор – 1 шт., проекционный экран – 1 шт.	625001, Тюменская область, г.Тюмень, ул. Луначарского, д.2 корп. 8/1
Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, № 362, Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте – 5 шт.	625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Луначарского, д.2 корп. 8/1

## 10. Методические указания по организации СРО

### 10.1 Методические указания по подготовке к практическим занятиям.

На практических занятиях обучающиеся изучают методику и выполняют типовые расчеты. Для эффективной работы обучающиеся должны иметь инженерные калькуляторы и соответствующие канцелярские принадлежности. В процессе подготовки, к практическим занятиям обучающиеся могут прибегать к консультациям преподавателя. Наличие конспекта лекций на практическом занятии обязательно.

### 10.2 Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа обучающихся заключается в получении заданий (тем) у преподавателя для индивидуального освоения. Преподаватель на занятии дает рекомендации, необходимые для освоения материала. В ходе самостоятельной работы обучающиеся должны изучить теоретический материал по разделам. Обучающиеся должны понимать содержание выполненной работы (знать определения понятий, уметь разъяснить значение и смысл любого термина, используемого в работе и т.п.).

**КАРТА**  
**обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой**

Дисциплины: Экспериментальные методы в строительной механике»

Научная специальность: 2.1.9 Строительная механика

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	2	3	4	5	6
1	Волков И.А. Уравнения состояния вязкоупругопластических сред с повреждениями [Электронный ресурс]/ Волков И.А., Коротких Ю.Г.— Электрон. текстовые данные.— М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008.— 423 с.— Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/17487">http://www.iprbookshop.ru/17487</a> .— ЭБС «IPRbooks», по паролю-	ЭР*	1	100	+
2	Рыжков И.Б. Основы научных исследований и изобретательства: учебное пособие умо/ И.Б. Рыжков. – СПб.: Лань, 2012. - 224с	ЭР*	1	100	+
3	Дубнищев Ю.Н., Арбузов В. А., Белоусов П.П., Белоусов П.Я. Оптические методы исследования потоков. Сиб. университетское изд., 2003. – 416 с. Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/5601">http://www.iprbookshop.ru/5601</a> . - ЭБС «IPRbooks», по паролю	ЭР*	1	100	+
4	Асимптотические методы в механике твердого тела (гриф УМО) [Электронный ресурс]/ С.М. Бауэр [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Москва, Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, Ижевский институт компьютерных исследований, 2007.— 356 с.— Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/16492">http://www.iprbookshop.ru/16492</a> .— ЭБС «IPRbooks», по паролю	ЭР*	1	100	+
5	Горшков А.Г. Механика слоистых вязкоупругопластических элементов конструкций [Электронный ресурс]/ Горшков А.Г., Старовойтов Э.И., Яровая А.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005.— 570 с.— Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/17336">http://www.iprbookshop.ru/17336</a> .— ЭБС «IPRbooks», по паролю	ЭР*	1	100	+

\*ЭР – электронный ресурс доступный через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>