

Министерство образования и науки Челябинской области  
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«Южно-Уральский государственный технический колледж»

**Методические рекомендации  
по выполнению практических работ**

по учебной дисциплине  
**«Строительные материалы и изделия»**

для студентов

специальности 08.02.04 Водоснабжение и водоотведение  
(Учебный план 2020)

Челябинск 2020

## Содержание:

Пояснительная записка	5
Перечень практических работ	7
Требование к содержанию отчета	8
Критерии оценки отчетных работ	9
Титульный лист отчетов по практическим работам	10
<b>Практическая работа №1</b>	11
Исследование образцов природных каменных материалов	
<b>Практическая работа №2</b>	14
Определение марки битума по физическим и механическим свойствам.	
<b>Практическая работа № 3</b>	17
Классифицировать основные виды полимерных строительных материалов и изделий.	
Приложения	20
Список литературы	22

## АКТ СОГЛАСОВАНИЯ

**по учебной дисциплине «Строительные материалы и изделия»,  
разработанный преподавателем ГБПОУ Южно-Уральского государ-  
ственного технического колледжа Маковецкой Л. В.**

Методические рекомендации по выполнению практических работ учебной дисциплины «Строительные материалы и изделия» предназначены для обучающихся базовой подготовки специальности 08.02.04 Водоснабжение и водоотведение.

Практические занятия являются важным элементом учебной дисциплины. В процессе выполнения практических работ обучающиеся систематизируют и закрепляют полученные теоретические знания, развивают интеллектуальные и профессиональные умения, формируют элементы компетенций будущих специалистов.

Методические рекомендации содержат Пояснительную записку, Перечень и содержание практических работ, литературу (Основные и дополнительные источники, Интернет-ресурсы), Приложение.

В результате выполнения практических работ студент должен уметь использовать программное обеспечение в профессиональной деятельности; применять компьютерные и телекоммуникационные средства; знать состав информационных и телекоммуникационных технологий; функции и возможности использования информационных технологий в профессиональной деятельности.

Методические рекомендации по выполнению практических работ предлагается использовать для проведения практических занятий со студентами, а так же для самостоятельного изучения студентами практической части дисциплины.

Указанные методические рекомендации по выполнению практических работ по учебной дисциплине «Строительные материалы и изделия» предлагается использовать для обучающихся специальности 08.02.04 Водоснабжение и водоотведение (базовая подготовка).

Генеральный директор ООО «Архитектурная Мастерская  
Маркштетера»  А.А. Маркштетер



## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Методические рекомендации по выполнению практических работ по учебной дисциплине «Строительные материалы и изделия» предназначены для обучающихся по специальности 08.02.04. Водоснабжение и водоотведение.

Практические занятия являются важным элементом учебной дисциплины. В процессе выполнения практических работ обучающиеся систематизируют и закрепляют полученные теоретические знания, развивают интеллектуальные и профессиональные умения, формируют элементы компетенций будущих специалистов.

Методические рекомендации предназначены для организации выполнения практических работ по учебной дисциплине «Строительные материалы и изделия».

Программой учебной дисциплины предусмотрено выполнение 3 практических работ, направленных на формирование

### **умений:**

- определять по внешним признакам и маркировке вид и качество материалов и изделий;
- производить технически и экономически обоснованный выбор материалов изделий для конкретных условий использования;

### **обобщение, систематизацию, углубление и закрепление знаний:**

- классификацию, свойства и методы определения основных параметров материалов;
- основные свойства и области применения строительных материалов и изделий;
- виды полимерных материалов и изделия, из них виды отделочных материалов.

Описание каждой практической работы содержит номер, название и цель работы, формируемые в процессе выполнения работы знания, умения и элементы компетенций, теоретическое изложение необходимого материала, варианты заданий, описание алгоритма выполнения работы и контрольные вопросы (с целью выявить и устранить недочеты в освоении материала).

Для получения дополнительной, более подробной информации по основным вопросам учебной дисциплины в конце методических рекомендаций приведен перечень информационных источников.

Отчеты студентов по практическим работам должны содержать номер, название и цель работы, выполненные задания и их результаты, ответы на контрольные вопросы и выводы по проделанной работе.

## ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

Название работ		Часы на выполнение работы
Практическая работа №1	Исследовать образцы природных каменных материалов	2
Практическая работа №2	Определение марки битума по физическим и механическим свойствам.	2
Практическая работа №3	Классифицировать основные виды полимерных строительных материалов и изделий.	2
Итого		6

## **ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ОТЧЕТА**

**Каждая отчетная работа должна содержать:**

1. Номер и название практической работы
2. Цель работы
3. Таблицы с результатами
4. Ответы на контрольные вопросы
5. Вывод по работе

Каждая отчетная работа должна быть аккуратно оформлена и вложена в папку с файлами. Отчет можно выполнять в рукописном варианте или с применением ПК. Первый файл в папке должен содержать титульный лист установленного образца (приложение А). Каждая отчетная работа подписывается преподавателем после её защиты и хранится в папке у студента до конца текущего семестра. В конце семестра студент обязан сдать папку со всеми, подписанными преподавателем, работами и получить зачет по практическим работам за семестр. Зачет по практическим работам за семестр ставится при наличии в папке всех отчетных работ, проведенных в группе.

### Критерии оценки отчетных работ

Критерии	Оценка
Результаты практических занятий занесены в таблицы, сделан необходимый анализ, правильно даны письменные ответы на контрольные вопросы, правильно зарисованы схемы и сделан вывод	Отлично
Результаты практических занятий занесены в таблицы, не сделан анализ, не точно даны письменные ответы на контрольные вопросы, правильно зарисованы схемы и сделан вывод	Хорошо
Результаты практических занятий занесены в таблицы, не сделан анализ, не точно даны письменные ответы на контрольные вопросы, не правильно зарисованы схемы и не точно сделан вывод	Удовлетворительно
Результаты практических занятий не занесены в таблицы, не сделан анализ, не даны письменные ответы на контрольные вопросы, не правильно зарисованы схемы и не сделан вывод	Неудовлетворительно

Образец

Министерство образования и науки Челябинской области  
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
**«Южно-Уральский государственный технический колледж»**

## **ОТЧЕТ**

по выполнению практических работ  
учебной дисциплине  
**«Строительные материалы и изделия»**

выполнил: студент Иванов В.И.

группа: ВВ-\_\_\_\_\_

проверил: преподаватель Ершова И.И.

Челябинск 202\_г.



## Практическая работа № 1.

### *Исследовать образцы природных каменных материалов*

*Цель работы:*

1. Исследовать образцы природных каменных материалов .

*Знания (актуализация):*

1. основные свойства и области применения строительных материалов и изделий;
2. классификацию, свойства и методы определения основных параметров материалов;

*Умения:*

1. производить технически и экономически обоснованный выбор материалов изделий для конкретных условий использования;

*Элементы следующих компетенций:*

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ПК 1.1. Принимать участие в проектировании элементов систем водоснабжения и водоотведения.

### Теоретический материал:

Материалы и изделия, добываемые и изготавливаемые из горных пород методами механической обработки, называются природными каменными материалами. Примерами таких материалов могут служить облицовочные плиты из гранита, мрамора, известняка, а также щебень.

**Горные породы** — это значительные по объему скопления минералов в земной коре, имеющие более или менее постоянный состав.

Минералами называют продукты природных реакций, обладающие определенным химическим составом и характерными физическими свойствами.

Структура горной породы характеризуется особенностями строения, обусловленными размерами, формой и соотношением образующих ее минералов. Структуры бывают полнокристаллические, неполнокристаллические, полукристаллические и стекловатые. Структура в значительной степени определяет декоративные качества горной породы.

Текстурой горной породы называют относительное расположение и распределение в ней порообразующих минералов. Текстуры бывают массивные, линейно-параллельные, полосчатые, слоистые, пористые.

Пористость горной породы определяют отношением объема пустот к объему горной массы. Наименьшей пористостью обладают изверженные породы. Так, пористость гранитов составляет 1,2%, диабазов и габбро — 1%, кварцитов — 0,8%. Пористость осадочных горных пород достигает 20—25%.

Трещиноватость — наличие трещин в горной породе, Это характерное свойство всех без исключения горных пород. Трещиноватость бывает открытая, закрытая, сомкнутая и скрытая. При обработке камня учитывают разновидность трещиноватости и ложную слоистость камня, т. е. способность породы раскалываться по параллельным плоскостям.

**Обрабатываемость** — это способность горной породы принимать заданную форму и фактуру лицевой поверхности при воздействии различными инструментами.

Абразивность горной породы характеризуется изнашиваемостью камнеобрабатывающего инструмента в процессе трения. Она зависит от содержания в породе природных абразивных минералов (кварц, полевые шпаты, кремнь, корунд, гранат). Крупнозернистые породы с остроугольными зернами обладают более высокой абразивностью, чем мелкозернистые с окатанной формой зерен.

**Анизотропность** — это способность горных пород (особенно гранитов) более легко раскалываться по определенным направлениям. Анизотропность в большой степени проявляется в слюдах, содержащихся в гранитах.

Природные каменные материалы. Их получают из горных пород. Они обладают высокой атмосферостойкостью, прочностью и красивой окраской.

Горные породы делят на три основные группы: первичные, вторичные и метаморфические.

Первичные (изверженные) горные породы образовались путем остывания расплавленной магмы. К ним относятся гранит, сиенит, диорит, лабрадорит, габбро, базальт, диабаз. Эти материалы имеют плотную структуру, большой вес, высокие механическую прочность и теплопроводность. Пористая разновидность изверженных пород — вулканический туф — при небольшой плотности (1000—1500 кг/м<sup>3</sup>) обладает значительной механической прочностью и хорошими теплоизоляционными свойствами. Перечисленные каменные материалы применяют для приготовления щебня, кладки фундаментов зданий, облицовки стен и пола, изготовления лестничных ступеней.

Вторичные горные породы образовались от воздействия на первичные породы воды, льда, переменной температуры, газов (обломочные и рыхлые

породы), а также в результате осаждения на дне водоемов раковин и панцирей простейших организмов (осадочные породы).

При разрушении первичных пород образуются гравий и песок, которые служат сырьем для изготовления бетонов и растворов. К осадочным породам относятся гипс, доломит, известковые туфы.

Метаморфические горные породы - мрамор, гнейсы, кварциты - получились в результате воздействия на них различных внешних факторов. Например, мрамор является известняком, получившим вследствие давления и высокой температуры кристаллическое плотное строение. Метаморфические породы используют для облицовки стен зданий, настилки полов в торговых залах крупных торговых предприятий.

Природные каменные материалы классифицируют по плотности (тяжелые плотностью более  $1800 \text{ кг/м}^3$  и легкие плотностью менее  $1800 \text{ кг/м}^3$ ); пределу прочности при сжатии (на марки от 4 до 1000, причем легкие каменные материалы имеют марки до 200, а тяжелые - от 100 и выше) и по морозостойкости.

Технические требования к природным каменным материалам и изделиям устанавливаются соответствующими ГОСТами и ТУ в зависимости от назначения материала и условий работы сооружения или конструкции.

По степени обработки различают грубообработанные каменные материалы (песок, гравий, щебень, бутовый камень) и штучные изделия (пиленные штучные камни и блоки для стен, плиты и профильные изделия для наружной и внутренней облицовки зданий и сооружений).

#### Ход выполнения работы:

1. Изучите виды горных пород
2. Составьте таблицу «Характеристика свойств горных пород» (Приложение 1)
3. Зарисуйте схему группы горных пород (Приложение 2)
4. Ответьте на контрольные вопросы:
  - Чем характеризуется структура горной породы?
  - Чем отличаются первичные и вторичные горные породы?
  - На какие виды классифицируются горные породы?
5. Сделайте вывод.

## Практическая работа № 2.

### ***Определение марки битума по физическим и механическим свойствам.***

*Цель работы:*

1. Определить марку битума по физическим и механическим свойствам

*Знания (актуализация):*

1. классификация, свойства и методы определения основных параметров материалов;
2. основные свойства и области применения строительных материалов и изделий;

*Умения:*

1. определять по внешним признакам и маркировке вид и качество материалов и изделий;
2. производить технически и экономически обоснованный выбор материалов изделий для конкретных условий использования;

*Элементы следующих компетенций:*

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации

ПК 2.2. Оценивать техническое состояние систем и сооружений водоснабжения и водоотведения.

Теоретический материал:

Нефтяной битум при обычной температуре представляет собой затвердевшую массу черного цвета, различной степени твердости. В тонких пленках, особенно на свету, он имеет коричневый или бурый оттенок. Вполне однородный и чистый битум должен иметь блестящий излом, без крупинки и включений.

Удельный вес чистых битумов близок к единице. Если удельный вес битума превышает единицу, то это указывает на содержание в нем минеральных примесей или дегтевых веществ.

Размягчаемость характеризуется температурой размягчения, т. е. температурой, при которой битум переходит из твердого состояния в пластичное, приобретая подвижность. Эта температура несколько ниже той, при которой битум полностью переходит в жидкое состояние. Определение производится на приборе «кольцо и шар».

По этому свойству и по проницаемости (пенетрации) определяют марку битума.

Проницаемость (пенетрация), определяющая консистенцию битума, характеризуется степенью погружения стандартной иглы в битум при определенной нагрузке и температуре. Чем меньше проницаемость, тем битум тверже. Проницаемость определяется на специальном приборе - пенетрометре.

Растяжимость (дуктильность) - способность битума вытягиваться в нить при определенных условиях. Это свойство битума определяет пластичность и цементирующую (склеивающую) способность материала. Растяжимость определяется на специальном приборе - дуктилометре. Между температурой размягчения, проницаемостью и растяжимостью существуют определенные зависимости.

Битумы с высокой температурой размягчения, например, марки V, обычно твердые и хрупкие при комнатной температуре, обладают низкой растяжимостью и проницаемостью. Наоборот, легкоплавкие битумы марок II и III обладают большой растяжимостью и проницаемостью.

Марки битумов могут быть ориентировочно определены по внешним признакам, температуре размягчения и тягучести.

При определении марки битума по внешним признакам исходят из следующего: битумы марок БН 90/10 (БН-V)1 и БНК 90/30 (БНК-5) при комнатной температуре разбиваются на куски молотком с образованием осколков с

блестящей поверхностью; битумы марки БН 70/30 (БН-IV) при ударе молотком разбиваются на крупные куски без осколков; битумы марок БН 50/50 или БНД 60/90 (БН-III) при ударе молотком частично деформируются, а на ровной поверхности они постепенно растекаются под собственным весом, оставаясь при этом достаточно твердыми на ощупь; битумы марок БНД 90/130 (БН-II), БНК 45/180 (БНК-2) и БНД 130/200 (БН-I) при комнатной температуре мягкие на ощупь.

Температуру размягчения битумов можно примерно определить, разминая кусочки битума пальцами. Битум БН 50/50 (БН-III) быстро разминается в руке и через непродолжительное время начинает размягчаться и прилипать к пальцам. Тугоплавкие битумы марок БН 70/30 (БН-IV) и БН 90/10 (БН-V) размягчаются значительно медленнее и даже при длительном разминании не прилипают к пальцам, а только оставляют темные следы на коже рук.

Тягучесть битумов можно приблизительно определить, разогревая кусочки битума над горящей спичкой или в пламени зажигалки. Как только битум расплавится, необходимо отвести его от огня и растянуть. При этом он либо сразу порвется, либо растянется. В первом случае будет битум марки БН 90/10 (БН-V) или БН 70/30 (БН-IV). Во втором случае оценивают примерную длину получившейся нити: если она будет составлять 20-40 см, то битум может быть отнесен к марке БН 50/50 (БН-III), если же ее длина окажется больше 50-60 см, будет марка БНД 90/130 (БН-II) или БНД 130/200 (БН-I).

Ход выполнения работы:

1. Изучите нефтяной битум.
2. Перечислите свойства битума
3. Составьте таблицу «Марки битума» (Приложение 3)
4. Ответьте на контрольные вопросы

- Что представляет собой нефтяной битум?
- По какому свойству определяют марку битума?
- Где применяют нефтяной битум?

5. Сделайте вывод

### **Практическая работа № 3.**

#### ***Классифицировать основные виды полимерных строительных материалов и изделий.***

##### *Цель работы:*

1. Классифицировать основные виды полимерных строительных материалов и изделий.

##### *Знания (актуализация):*

1. основные свойства и области применения строительных материалов и изделий;
2. виды полимерных материалов и изделия, из них виды отделочных материалов

##### *Умения:*

1. определять по внешним признакам и маркировке вид и качество материалов и изделий;
2. производить технически и экономически обоснованный выбор материалов изделий для конкретных условий использования;

##### *Элементы следующих компетенций:*

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации

ПК 2.2. Оценивать техническое состояние систем и сооружений водоснабже-

ния и водоотведения.

### Теоретический материал:

В настоящее время существует несколько классификаций полимерных материалов, которые зависят от основных параметров, в соответствии с которыми производится сравнение. Наиболее популярным методом классификации полимерных материалов является *классификация по кристаллической решетке*.

Химики выделяют три основных вида кристаллических решеток – карбоцепные решетки, кристаллические решетки, которые построены на основе атомов углерода, и гетероцепные полимеры, в состав которых, кроме атомов углерода, входят: кислород, азот или сера, а также высокомолекулярные соединения, образованные с помощью сложной системы межатомных связей.

Кроме того, существует *классификация полимеров, которая основана на виде мономера*, который используется при создании кристаллической решетки полимерного материала. На основе данной классификации полимеры подразделяются на гомополимеры и сополимеры.

**Гомополимер** - полипропилен, у которого макромолекулы содержат одинаковые мономерные звенья. Это достаточно твердый полимер, имеющий при изгибе высокую прочность

**Сополимеры** — разновидность полимеров, цепочки молекул которых состоят из двух или более различных структурных звеньев. Различают регулярные и нерегулярные сополимеры. Различные структурные звенья нерегулярных сополимеров беспорядочно расположены вдоль цепочки. В регулярных же сополимерах различные структурные звенья расположены упорядоченно и, следовательно, регулярные сополимеры могут быть представлены как обычные полимеры с большими структурными звеньями.

Еще одной формой классификации полимерных материалов является деление всех материалов на *аморфные и кристаллические*.

Структура аморфных полимеров характеризуется ближним порядком в расположении звеньев или сегментов макромолекул, быстро исчезающим по мере их удаления друг от друга. Молекулы полимеров как бы образуют «рои», время жизни которых очень велико из-за огромной вязкости полимеров и больших размеров молекул. Поэтому в ряде случаев такие рои остаются практически неизменными.

Кристаллические полимеры в кристаллическом состоянии; обладают большей прочностью, меньшей текучестью, способностью к образованию высокоориентированных структур, чем аморфные полимеры. Кристаллизация приво-



дит к изменению оптических, тепловых, диэлектрических и других свойств полимеров.

При кристаллизации низкомолекулярных веществ отдельные кристаллические области увеличиваются до тех пор, пока не сомкнутся одна с другой, и весь образец становится кристаллическим. В полимере после кристаллизации всегда сохраняются области с неупорядоченной, аморфной структурой. Поэтому полимеры иногда называют частично кристаллическими. Наличие аморфной фазы — одна из особенностей кристаллического состояния полимеров. При удалении растворителя из разбавленного раствора полимера в случае достаточно сильного межмолекулярного взаимодействия макромолекулы могут ассоциироваться и при соответствующих термодинамических условиях происходит кристаллизация.

Ход выполнения работы:

1. Изучите классификацию полимерных материалов..
2. Составьте таблицу «Классификация полимеров по кристаллической решетке» (Приложение 4)
3. Составьте таблицу «Аморфные и кристаллические полимеры» (Приложение 5)
4. Ответьте на контрольные вопросы
  - Чем отличаются кристаллические и аморфные полимеры?
  - Назовите виды кристаллических решеток.
  - Что представляют собой сополимеры?
5. Сделайте вывод

## Приложения к практическим занятиям

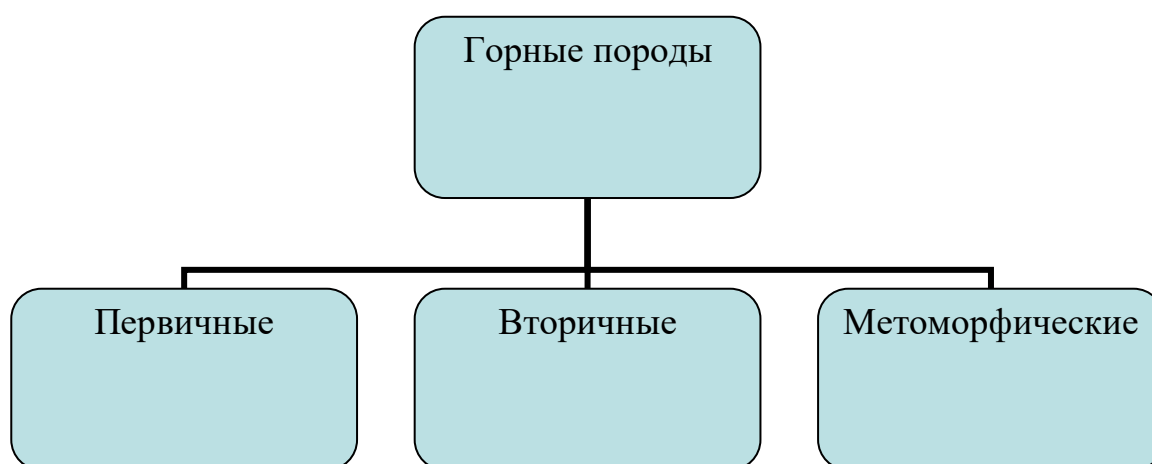
### Приложение 1

Таблица «Характеристика свойств горных пород»

№	Свойства	Характеристика
1	Структура	
2	Пористость	
3	Трещиноватость	
4	Обрабатываемость	
5	Анизотропность	

### Приложение 2

Схема «Группы горных пород»



### Приложение 3

Таблица «Марки битума»

№	Марки битума	Характеристика
1		
2		
3		
4		
5		

Приложение 4

Таблица «Классификация полимеров по кристаллической решетке»

№	Название решетки	Элементы решетки
1		
2		
3		

Приложение 5

Таблица «Аморфные и кристаллические полимеры»

№	Название полимера	Свойства	Характеристики
1			
2			
3			

## Список литературы

### 3.2. Информационное обеспечение обучения

#### *Основные источники*

1. Барабанщиков, Ю.Г. Строительные материалы и изделия (Текст): учебник / Ю.Г. Барабанщиков. – 8-е изд., стер. – М.: Академия, 2018. – 416с. – (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-4468-6724-6: 1127.06р.
2. Игнатова, О.А. Технология изоляционных и строительных материалов и изделий: учебное пособие / О.А. Игнатова, В.Ф. Завадский. – Москва: ИНФРА-М, 2020. – 472с. – (Высшее образование: Бакалавриат) – [WWW.dx.doi.org/10.12737/22258.-ISBN 978-5-16-104856-6](http://WWW.dx.doi.org/10.12737/22258.-ISBN 978-5-16-104856-6) - Текст: электронный. URL: <https://znanium.com/catalog/product/1048332>

#### *Интернет - ресурсы*

1. Сайт: <http://www.razym.ru>.
2. Сайт: <http://www.allbest.ru>.
3. Сайт: <http://www.docload.ru>.
4. Сайт: <http://www.bibliofond.ru>.