ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Петербургский государственный университет путей сообщения

Императора Александра I»

(ФГБОУ ВО ПГУПС)

Кафедра «Информационные и вычислительные системы»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

## *по дисциплине*

«ТЕОРИЯ АВТОМАТОВ» (Б1.В.ОД.12)

для направления подготовки

09.03.01 – «Информатика и вычислительная техника»

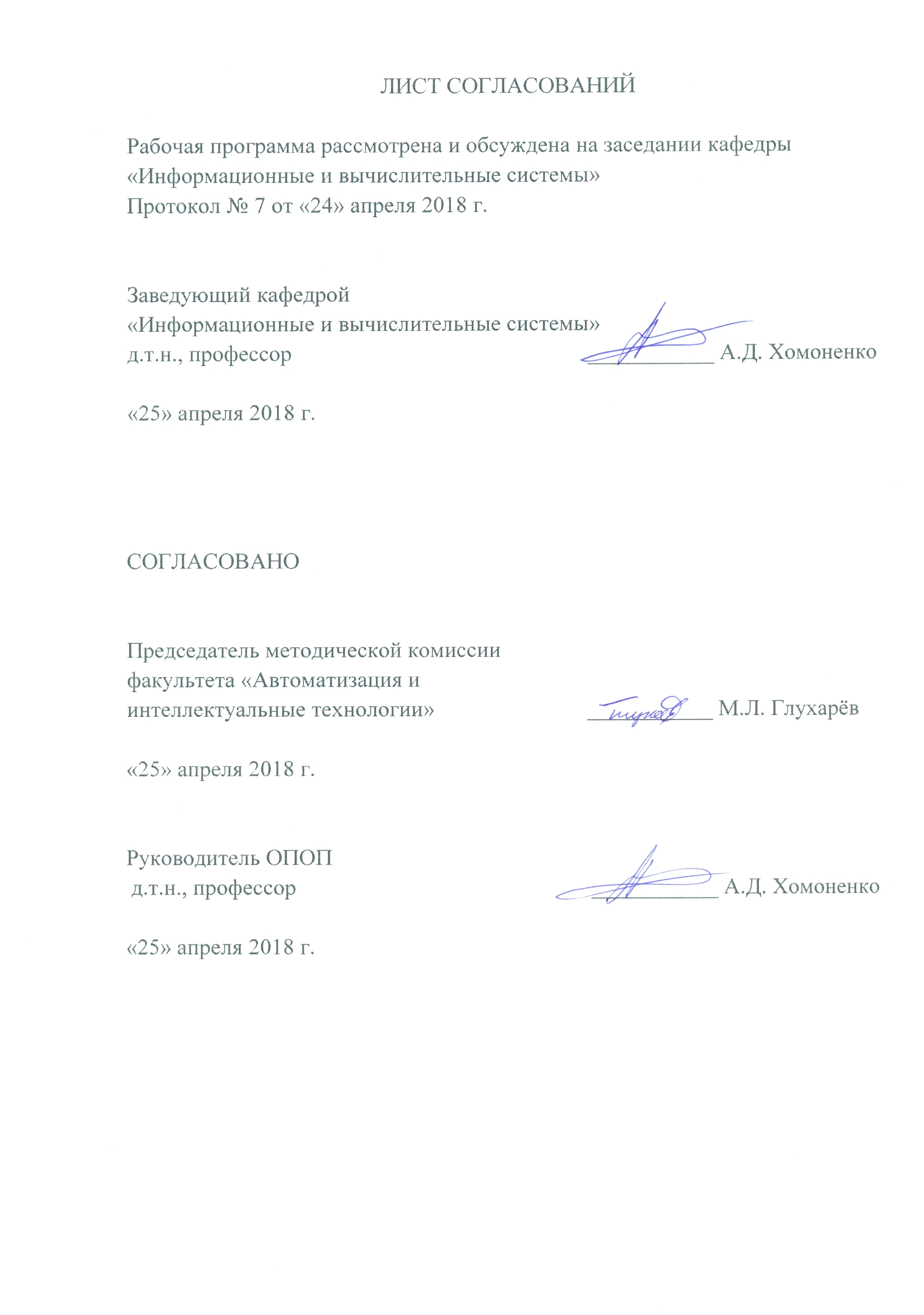
по профилю «Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем»

(программа подготовки - академический бакалавриат)

Форма обучения – очная

Санкт-Петербург

2018

****

**1. Цели и задачи дисциплины**

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным «12» января 2016 г., приказ № 5 по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», по дисциплине «Теория автоматов».

Целью изучения дисциплины является получение необходимых теоретических сведений и практических навыков для обучения методам синтеза схем цифровых автоматов (ЦА) произвольного назначения и создание у студентов понимания аппаратной части компьютера.

Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

- знакомство с абстрактной и структурной теорией автоматов;

- изучение типов автоматов;

- изучение методов структурного синтеза цифровых автоматов;

- изучение управляющих автоматов с жесткой и программируемой

логикой;

- изучение декомпозиции автоматов с памятью.

**2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы**

Планируемыми результатами обучения по дисциплине являются: приобретение знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**ЗНАТЬ**:

− теорию абстрактных конечных автоматов с памятью;

− теорию структурных конечных автоматов с памятью;

− структуру типового конечного автомата.

**УМЕТЬ**:

− выполнять структурный синтез конечного автомата;

− разрабатывать устройства различного типа для управления

информационными системами.

**ВЛАДЕТЬ**:

– навыками применения элементарных автоматов для синтеза

операционных и управляющих автоматов;

– языками, используемыми для разработки конечных автоматов.

Приобретенные знания, умения, навыки и/или опыт деятельности, характеризующие формирование компетенций, осваиваемые в данной дисциплине, позволяют решать профессиональные задачи, приведенные в соответствующем перечне по видам профессиональной деятельности в п. 2.4 основной профессиональной образовательной программы (ОПОП).

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих **общекультурных компетенций (ОК)**:

* способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);
* способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7).

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих **профессиональных компетенций (ПК)**, соответствующих видам профессиональной деятельности, на который ориентирована программа бакалавриата:

*научно-педагогическая деятельность:*

- способностью готовить конспекты и проводить занятия по обучению работников применению программно-методических комплексов, используемых на предприятии (ПК-4).

Область профессиональной деятельности обучающихся, освоивших данную дисциплину, приведена в п. 2.1 ОПОП.

Объекты профессиональной деятельности обучающихся, освоивших данную дисциплину, приведены в п. 2.2 ОПОП.

**3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина «Теория автоматов» (Б1.В.ОД.12) относится к вариативной части и является обязательной дисциплиной обучающегося.

**4. Объем дисциплины и виды учебной работы**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Всего часов** | **Семестр** |
| 4 |
| Контактная работа (по видам учебных занятий)  В том числе:   * лекции (Л) * практические занятия (ПЗ) | 50  34  16 | 50  34  16 |
| Самостоятельная работа (СРС) | 85 | 85 |
| Контроль | 9 | 9 |
| Форма контроля знаний | зачет | зачет |
| Общая трудоемкость: час / з.е. | 144/4 | 144/4 |

**5. Содержание и структура дисциплины**

5.1 Содержание дисциплины

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Содержание раздела** |
| Модуль 1. Общая теория конечных автоматов. | | |
| 1 | Раздел 1. Введение | Предмет и задачи дисциплины. Структура дисциплины; место дисциплины в учебном процессе. Библиография Направления работ и инструментарий СИИ |
| 2 | Раздел 2.  Автомат как математическая модель технических автоматов | Автомат как математическая модель технических автоматов. Абстрактная и структурная теория автоматов; центральные проблемы теории автоматов. Абстрактный и структурный автомат. Типы автоматов. Конечный автомат как модель цифрового устройства с конечной памятью; автоматное время; синхронные и асинхронные ЦА. Автоматные языки: таблицы, матрицы, графы переходов и выходов. Связь между моделями Мура и Мили. Полностью и не полностью определённые автоматы. Постановка задачи минимизации автоматов. Нахождение эквивалентных состояний. Образование максимальных классов совместимости. Построение замкнутых совокупностей классов совместимости и разбиений π. Нахождение минимальной замкнутой совокупности. Построение минимального автомата. |
| 3 | Раздел 3.  Структурные автоматы | Канонический метод структурного синтеза ЦА. Структурный автомат с памятью. Переход от абстрактного автомата к структурному автомату. Элементарные автоматы с памятью. Функциональная полнота в классе автоматов. Простейшая схема памяти. Понятие триггера. Таблицы переходов и функций возбуждения (характеристических функций) наиболее распространённых элементарных автоматов с памятью. Примеры структурного синтеза ЦА с использованием канонического метода. |
| Модуль 2. Синтез конечного автомата. Структурные автоматы с памятью | | |
| 4 | Раздел 4.  Автоматы с памятью | Этапы синтеза ЦА. Представление операционного устройства в виде композиции двух автоматов: операционного (ОА) и управляющего (УА). Выделение функций ОА и УА. |
| 5 | Раздел 5.  Синтез операционного автомата | Пример синтеза ОА для заданного набора операций и заданной элементной базы; разработка микропрограмм заданных операций; структурная схема ОА; синтез логических схем блоков ОА с использованием канонического метода синтеза ЦА. |
| 6 | Раздел 6.  Синтез управляющего автомата | УА с жёсткой и программируемой логикой. Структурная схема УА с жёсткой логикой. Переход от микропрограмм работы ОА к граф-схемам алгоритмов (ГСА) и графам работы автоматов Мура и Мили. Определение числа внутренних состояний. Канонический метод синтеза УА на основе ГСА. Графический метод синтеза УА. |
| 7 | Раздел 7.  Кодирование состояний автомата | Влияние способов кодирования на сложность структуры ЦА, его быстродействие, устойчивость работы (исключение состязаний) и надежность работы. |
| 8 | Раздел 8.  Декомпозиция автоматов с памятью | Параллельная декомпозиция. Последовательная декомпозиция. Связь декомпозиции и минимизации памяти автомата. |

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Л** | **ПЗ** | **СРС** |
| 1 | Раздел 1. Введение | 2 | 0 | 1 |
| 2 | Раздел 2. Автомат как математическая модель технических автоматов | 4 | 2 | 12 |
| 3 | Раздел 3. Структурные автоматы | 6 | 2 | 12 |
| 4 | Раздел 4. Автоматы с памятью | 4 | 2 | 12 |
| 5 | Раздел 5. Синтез операционного автомата | 4 | 4 | 12 |
| 6 | Раздел 6. Синтез управляющего автомата | 6 | 2 | 12 |
| 7 | Раздел 7. Кодирование состояний автомата | 4 | 2 | 12 |
| 8 | Раздел 8. Декомпозиция автоматов с памятью | 4 | 2 | 12 |
| **Итого** | | 34 | 16 | 85 |

**6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Перечень учебно-методического обеспечения** |
| 1 | Раздел 1. Введение | 1.Ефимова Р.С. Разработка операционного устройства. Учебное пособие. СПб. – ПГУПС, 2006-32с.  2.Ожиганов А.А. Теория автоматов: Учебное пособие. - СПб.: НИУ ИТМО, 2013. - 84 с. <http://window.edu.ru/resource/007/79007/files/itmo1013.pdf>  3.Кузнецов, О.П. Дискретная математика для инженера. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2009. — 400 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/220>  4. Пухальский Г.И. Новосельцева Т.Я. Цифровые устройства. — СПб: Политехника, 1996-311с |
| 2 | Раздел 2. Автомат как математическая модель технических автоматов |
| 3 | Раздел 3. Структурные автоматы |
| 4 | Раздел 4. Автоматы с памятью |
| 5 | Раздел 5. Синтез операционного автомата |
| 6 | Раздел 6. Синтез управляющего автомата |
| 7 | Раздел 7. Кодирование состояний автомата |
| 8 | Раздел 8. Декомпозиция автоматов с памятью. |

**7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Фонд оценочных средств по дисциплине «Теория автоматов» является неотъемлемой частью рабочей программы и представлен отдельным документом, рассмотренным на заседании кафедры и утвержденным заведующим кафедрой.

**8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, нормативно-правовой документации и других изданий, необходимых для освоения дисциплины**

8.1 Перечень основной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1.Ефимова Р.С. Разработка операционного устройства. Учебное пособие. СПб. – ПГУПС, 2006-32с.

2.Ожиганов А.А. Теория автоматов: Учебное пособие. - СПб.: НИУ ИТМО, 2013. - 84 с. <http://window.edu.ru/resource/007/79007/files/itmo1013.pdf>

8.2 Перечень дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1.Кузнецов, О.П. Дискретная математика для инженера. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2009. — 400 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/220

2. Пухальский Г.И. Новосельцева Т.Я. Цифровые устройства. — СПб: Политехника, 1996-311с

8.3 Перечень нормативно-правовой документации, необходимой для освоения дисциплины

Нормативно-правовая документация для изучения дисциплины не требуется.

8.4 Другие издания, необходимые для освоения дисциплины

Другие издания, необходимые, для изучения дисциплины, не требуются.

**9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. Личный кабинет обучающегося и электронная информационно-образовательная среда. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://sdo.pgups.ru/> (для доступа к полнотекстовым документам требуется авторизация).
2. Система Консультант Плюс [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>;
3. Единое окно доступа к образовательным ресурсам Плюс [Электронный ресурс]– Режим доступа: <http://window.edu.ru>.

**10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Порядок изучения дисциплины следующий:

1. Освоение разделов дисциплины производится в порядке, приведенном в разделе 5 «Содержание и структура дисциплины». Обучающийся должен освоить все разделы дисциплины с помощью учебно-методического обеспечения, приведенного в разделах 6, 8 и 9 рабочей программы.
2. Для формирования компетенций обучающийся должен представить выполненные типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, предусмотренные текущим контролем (см. фонд оценочных средств по дисциплине).
3. По итогам текущего контроля по дисциплине, обучающийся должен пройти промежуточную аттестацию (см. фонд оценочных средств по дисциплине).

**11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

* Интернет-сервисы и электронные ресурсы (поисковые системы, электронная почта, онлайн-энциклопедии и справочники, электронные учебные и учебно-методические материалы).
* электронная информационно-образовательная среда Петербургского государственного университета путей сообщения Императора Александра I [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://sdo.pgups.ru>.

Дисциплина обеспечена необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения, установленного на технических средствах, размещенных в специальных помещениях и помещениях для самостоятельной работы: операционная система Windows, MS Office.

Все обучающиеся имеют доступ к электронным учебно-методическим комплексам (ЭУМК) по изучаемой дисциплине согласно персональным логинам и паролям.

Каждый обучающийся обеспечен доступом к электронно-библиотечной системе (ЭБС) через сайт Научно-технической библиотеки Университета <http://library.pgups.ru/>, содержащей основные издания по изучаемой дисциплине. ЭБС обеспечивает возможность индивидуального

