**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ**

**ОШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**ИНСТИТУТ МАТЕМАТИКА ФИЗИКА ТЕХНИКА И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

**КАФЕДРА ЭНЕРГЕТИКИ**

**СОГЛАСОВАНО УТВЕРЖДЕНО**

**Председатель УМС факультета Заведующий кафедрой (ПЦК, отделом)**

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**Протокол № \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024г. Протокол № \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2024г.**

### ПРОГРАММА ОБУЧЕНИЯ

**(Syllabus)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Специальность (направление)** | **Электроэнергетика и электротехника** | **Код курса** | **640200** |
| **Язык обучения** | **русский** | **Дисциплина** | **Интеллектуальные системы в энергетике** |
| **Академический год** | **2024-2025** | **Количество кредитов** | **4** |
| **Преподаватель** | **Ураимов Рабшанбек Жусупович** | **Семестр** | **1** |
| **E-Mail** | [**urj@oshsu.kg**](mailto:urj@oshsu.kg) | **Расписание по приложению “ОшГУ**  **Студент”** |  |
| **Консультации**  **(время/ауд)** |  | **Место (здание/ауд.)** | **2/105** |
| **Форма обучения (дневная/заочная/вечерняя/дистантная)** | **дневная** | **Тип курса: (обязательный/элективный)** | **обязательный** |

Ош, 2024

#### Характеристика курса:

***Целью изучения***дисциплины является ознакомление с функциональными схемами автоматизированных систем регулирования. Изучение интеллектуальных систем в энергетике способствует созданию более эффективных, адаптивных и устойчивых энергетических систем, что важно для решения задач, связанных с энергообеспечением, интеграцией возобновляемых источников энергии и сокращением углеродных выбросов. Знания, полученные в рамках этой дисциплины, могут быть применены как для разработки новых технологий, так и для оптимизации работы уже существующих энергетических инфраструктур.

***Задачи изучения***дисциплины:

Задачи изучения дисциплины «Интеллектуальные системы в энергетике» направлены на овладение знаниями и навыками, необходимыми для эффективного применения технологий искусственного интеллекта (ИИ) и интеллектуальных систем в энергетической сфере:

- Овладение методами и технологиями интеллектуальных систем;

- Оптимизация работы энергетических систем;

- Прогнозирование и управление энергетическими ресурсам;

- Разработка умных энергосетей (Smart Grids);

- Обработка и анализ данных в энергетике;

- Повышение энергоэффективности с использованием интеллектуальных систем;

- Разработка систем для диагностики и прогнозирования неисправностей;

- Интеграция возобновляемых источников энергии в энергетические системы;

- Анализ и оценка воздействия интеллектуальных систем на энергетическую инфраструктуру;

- Изучение этических, социальных и правовых аспектов применения ИТ в энергетике;

- Развитие и использование новых технологий в энергетике;

- Подготовка специалистов для работы с интеллектуальными системами в энергетике.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Пререквизиты** | | для изучения курса «интеллектуальных систем в энергетике» студент должен владеть знаниями дисциплинам физика, математика. | |
| **Постреквизиты** | | знания по дисциплине «интеллектуальных систем в энергетике» в будущем будут применяться при изучении всех специальных дисциплинё | |
| **Со-реквизиты** (по необходимости) | |  | |
| **Результаты обучения дисциплины** | | | |
| **К концу курса студент:** | | | |
| РО (результат обучения) ООП | РО дисциплины | | Компетенции |
| **РО-8** | В результате изучения дисциплины студенты должны будут не только освоить теоретические основы интеллектуальных систем, но и научиться применять их для решения актуальных задач, стоящих перед энергетическими компаниями и государственными структурами в условиях перехода к более устойчивым и эффективным энергетическим технологиям. | | **ПК-5.** Способностью использовать знания интеллектуальных систем в энергетике для решения профессиональных задач и энергетических установок, нетрадиционных источников энергии;  **ПК-9.** Способностью рассчитывать производство, передачу и распределение электрической среди потребителей;  **ПК-12.** Знать основные критерии оценки надежности и уметь рассчитывать надежность электроэнергетических систем; |

**Календарно-тематический план лекционных и практических занятий**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Название темы** | **Количество часов** | | | **Баллы** |
| **Лекция**  **19ч.** | | Прак. зан  29ч. |
| 1-модуль | | | | | |
| 1 | **Лекция 1: «Введение в курс».**   * 1. Введение в интеллектуальные системы и их применение в электроэнергетике   **Практическое задание №1.** Эффективное распределение электроэнергии по сети, чтобы минимизировать потери и предотвратить перегрузки. | 1 | | 2 |  |
| 2 | **Лекция 2: Оптимизация управления энергоснабжение**   * 1. Решение с использованием ИС.   2.2 Адаптивные алгоритмы управления  **Практическое задание №1** Энергетические сети должны обеспечивать стабильное и эффективное распределение электрической энергии между производителями и потребителями. | 2 | | 2 |  |
| 3 | **Лекция 3: Интеллектуальные сети (Smart Grids)**  [3.1. Типы тепловых электростанций](http://sermir.narod.ru/lec/lect2.htm#2.1. Основное уравнение электропроводности.)  **Практическое задание №1** Системы умных сетей для использования ИС для управления распределением электроэнергии | 2 | | 4 |  |
| 2-модуль | | | | | |
| 4 | **Лекция 4:** **Нейронные сети и их применение в электроэнергетике**  4.1 Основные типы нейронных сетей.  4.2 Применение нейронных сетей в электроэнергетике.  **Практическое задание №1.** Использование нейронные сети могут анализировать данные с датчиков в реальном времени для выявления и предотвращения аварий, например, коротких замыканий. | 2 | | 2 |  |
| 5 | **Лекция 5: Генетические алгоритмы и методы оптимизации**  5.1 Основные принципы генетических алгоритмов  **Практическое занятие №1. О**птимизации распределения энергии в микросети с несколькими источниками энергии. | 2 | | 4 |  |
| 6 | **Лекция 6: Машинное обучение: основы и методы**  [6.1. Основные понятия машинного обучения.](file:///D:\Для%20сайта%20ТГВ\teplotech\tema14.html#f42)  [6.2. Основные методы машинного обучения.](file:///D:\Для%20сайта%20ТГВ\teplotech\tema14.html#f43) 6.3. Применение машинного обучения в электроэнергетике.  **Практическое задание №1** Прогнозирование потребления энергии важно для обеспечения баланса между потреблением и производством**.** | | 2 | 4 |  |
| 7 | **Лекция 7: Нейронные сети и их применение в электроэнергетике**  [7.1. Основные типы нейронных сетей.](file:///D:\Для%20сайта%20ТГВ\teplotech\tema15.html#f45)  [7.2. Применение нейронных сетей в электроэнергетике.](file:///D:\Для%20сайта%20ТГВ\teplotech\tema15.html#f46) **Практическое занятие №1.** Прогнозировать потребление энергии на следующую неделю. | | 2 | 2 |  |
| 8 | **Лекция 8:** Интеллектуальные системы для управления энергосистемами: Моделирование и мониторинг состояния электросетей.  8.1 Моделирование электросетей  **Практическое занятие №1**. Прогнозирование и управление энергией для умной энергосети, включающей солнечные и ветровые установки, традиционные источники энергии и аккумуляторы. | | 2 | 4 |  |
| 9 | **Лекция 9:** **Системы защиты и диагностики в электроэнергетике: Интеллектуальные системы для диагностики оборудования.**  9.1. Принципы работы интеллектуальных систем для диагностики оборудования.  9.2. Применение интеллектуальных систем для диагностики в электроэнергетике.  **Практическое занятие. №1.** Разработка интеллектуальной системы для диагностики оборудования в электроэнергетике. | | 2 | 4 |  |
| 10 | **Лекция 10: Интеллектуальные системы для распределенных энергетических систем**.  [10.1. Системы интеграции возобновляемых источников энергии.](file:///D:\Для%20сайта%20ТГВ\teplotech\tema18.html#f53)  **Практическое занятие. №1.** Прогноз и потребление энергии на основе временных данных (часовые, дневные, месячные потребности. | | 2 | **1** |  |
|  | **Итого:** | | **19** | **29** | 6/10 |

**План организации СРСП ( 12часов)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Тема | Задание для СРС | Часы | Оценочные средства | Баллы | Литература | Срок сдачи |
| 1. | Интеллектуальные системы в энергетике | Изучение основных понятий: что такое интеллектуальные системы, как они применяются в энергетике.  Основные виды интеллектуальных систем: экспертные системы, нейронные сети, генетические алгоритмы. | **4** |  | 0,25 |  |  |
| 2. | Применение нейронных сетей в энергетике. | Изучение принципов работы нейронных сетей.  Разработка простого примера на базе Python для прогнозирования нагрузки на энергетическую систему. | **6** | **,**  **класттер** | 0,25 |  |  |
| 3 | Генетические алгоритмы в энергетике | Изучение теории генетических алгоритмов и их применения в оптимизации энергетических процессов.  Практическое выполнение задачи по оптимизации работы электростанции с использованием генетического алгоритма.  Анализ примера использования генетических алгоритмов в реальных энергетических системах. | **5** |  | 0,25 |  |  |
| 4 | Модели и методы оптимизации для управления энергосистемами | Изучение методов оптимизации для балансировки нагрузки, управления потреблением и распределением энергии.  Применение алгоритмов для оптимизации работы системы с несколькими источниками энергии. | **6** |  | 0,25 |  |  |
| 5 | Системы защиты и диагностики в электроэнергетике | Применение интеллектуальных систем для мониторинга и диагностики состояния оборудования.  Использование технологий, таких как анализ данных и нейронные сети, для автоматической диагностики и защиты. | **5** |  | 0,25 |  |  |
| 6 | Реальные примеры применения интеллектуальных систем в энергетике | Изучение успешных кейсов внедрения искусственного интеллекта и машинного обучения в различные энергетические компании и проекты.  Анализ положительных и отрицательных аспектов внедрения интеллектуальных систем. | **3** |  |  |  |  |
| Практические занятия СРСП | | | | | | | |
| 1. | Задача N1. интеллектуальные системы и их применение в энергетике | Анализ реальных примеров внедрения интеллектуальных систем в энергетической отрасли.  Подготовка мини-отчёта, в котором студент описывает одно реальное приложение интеллектуальной системы для управления энергетической системой (например, управление солнечной или ветряной энергетической системой).. | **3** |  |  |  |  |
| 2 | Задача N2. Прогнозирование потребления энергии с использованием нейронных сетей | Изучение данных о потреблении энергии за последние несколько лет.  Создание и обучение нейронной сети для прогнозирования потребления энергии в будущем.  Прогнозирование потребности в энергии на следующую неделю, используя методы глубокого обучения. | **6** |  | 0,25 |  |  |
| 3 | Задача N3. Оптимизация работы распределённых энергетических систем с помощью генетических алгоритмов | Разработка простого генетического алгоритма для оптимизации работы распределённой энергетической системы.  Определение оптимального распределения энергии между солнечными панелями, ветрогенераторами и аккумуляторами в зависимости от прогнозируемого спроса.  Решение задачи с использованием Python для оптимизации распределённой системы. | **5** |  | 0,25 |  |  |
| 4 | Задача N4. Разработка системы защиты и диагностики для энергетического оборудования | Разработка модели диагностики для обнаружения неисправностей на основе данных о работе оборудования.  Создание нейронной сети, которая будет классифицировать данные и определять тип неисправности.  Применение метода машинного обучения для предсказания состояния оборудования на основе исторических данных. | **5** |  | 0,25 |  |  |
| 5 | Задача N5. Управление энергосистемами с использованием интеллектуальных алгоритмов (оптимизация работы с аккумуляторами) | Разработка алгоритма для оптимальной зарядки/разрядки аккумуляторов в зависимости от прогноза потребления энергии.  Моделирование работы системы с аккумуляторами, солнечными панелями и ветрогенераторами.  Оценка эффективности использования аккумуляторов в разные временные интервалы. | **5** |  | 0,25 |  |  |
| 6 | Задача N6. Интеллектуальные системы для управления распределёнными энергетическими системами | Разработка модели управления зарядом и разрядом аккумуляторов.  Применение методов оптимизации для минимизации затрат на хранение энергии и оптимальное использование аккумуляторов. | **5** |  | 0,25 |  |  |
| 7 | Задача N7. Интеллектуальные системы для управления распределёнными энергетическими системами | Разработка модели управления распределённой энергетической системой.  Использование алгоритмов машинного обучения и искусственного интеллекта для управления и оптимизации потоков энергии. | **5** |  | 0,25 |  |  |
|  | **Всего** |  | **5/7** |  | **8** |  |  |

# Задания на самостоятельную работу студентов (СРС)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование темы для СРС | К-во часов | Баллы |
| 1**.** | **Задание 1:** **Анализ применения интеллектуальных систем в энергетике.** Изучите реальные примеры внедрения интеллектуальных систем в энергетике, такие как управление энергосистемами, прогнозирование потребностей в энергии, оптимизация работы источников энергии. | 3 | 0,2 |
| 2. | **Задание 2:** **Изучение основ интеллектуальных систем в энергетике**. Напишите обзор на тему "Интеллектуальные системы в энергетике: цели, задачи, перспективы". | 3 | 0,2 |
| 3. | **Задание 3:** **Исследование и анализ систем управления энергоснабжением**. Напишите доклад о возможностях применения интеллектуальных систем для оптимизации распределения электроэнергии в сетях. | 3 | 0,2 |
| 4. | **Задание 4**: **Разработка простого алгоритма для оптимизации распределения нагрузки в сети**. Напишите программу на Python, которая будет использовать методы машинного обучения для прогнозирования потребности в энергии и оптимизации распределения нагрузки. | 3 | 0,2 |
| 5. | **Задание 5**: **Анализ данных о потреблении энергии с помощью интеллектуальных систем**. Изучите способы сбора и анализа данных о потреблении электроэнергии. Рассмотрите, как эти данные можно использовать для прогнозирования потребностей в энергии и разработки рекомендаций по экономии. | 3 | 0,2 |
| 6. | **Задание 6**: **Реализация модели прогнозирования потребления энергии.** Используйте методы регрессии или нейронные сети для создания модели прогнозирования потребления электроэнергии на основе исторических данных. | 3 | 0,2 |
| 7. | **Задание 7**: **Разработка модели машинного обучения для предсказания потенциальных отказов в энергетических системах**. Соберите данные об отказах оборудования и создайте модель на основе алгоритмов машинного обучения (например, решающие деревья, случайный лес) для предсказания поломок или снижения эффективности оборудования. | 3 | 0,2 |
| 8. | **Задание 8**: **Оптимизация управления возобновляемыми источниками энергии (солнечные панели, ветряные установки).** Разработайте систему управления для оптимизации производства энергии с возобновляемых источников с учетом изменения погодных условий, времени суток и других факторов. | 3 | 0,2 |
| 9. | **Задание 9**: **Исследование и анализ применения интеллектуальных систем для повышения энергоэффективности в промышленности**. Напишите отчет, в котором подробно рассмотрите использование интеллектуальных систем для мониторинга и оптимизации энергопотребления на промышленных объектах. | 3 | 0,2 |
| 10. | **Задание 10**: **Разработка системы мониторинга и управления для оптимизации энергопотребления в здании (умный дом).** Проектирование и моделирование системы, которая использует IoT-устройства и интеллектуальные алгоритмы для управления отоплением, освещением и другими системами в здании. | 3 | 0,2 |
| 11. | **Задание 11**: **Анализ технологий интеллектуальных систем для защиты энергетической инфраструктуры**. Рассмотрите, как ИТ-системы и искусственный интеллект могут использоваться для защиты энергетической инфраструктуры от внешних угроз (например, кибератак) и внутренних сбоев. | 3 | 0,2 |
| 12. | **Задание 12**: **Разработка системы мониторинга состояния оборудования с использованием ИИ для предотвращения аварий**. Используйте алгоритмы ИИ для разработки модели мониторинга технического состояния энергетического оборудования (например, трансформаторов, турбин) с целью предотвращения аварийных ситуаций. | 3 | 0,2 |
| 13. | **Задание 13**: **Интеллектуальная защита электроэнергетических систем**  1. Децентрализованные комплексы релейной защиты и автоматики электроэнергетических систем.  2. Централизованные комплексы релейной защиты и автоматики электроэнергетических систем.  3. Централизованная интеллектуальная защита распределительной сети. | 3 | 0,2 |
| 14. | **Задание 14**: **Изучите одну из существующих умных сетей (например, Smart Grid в какой-либо стране или регионе) и подготовьте отчет о ее ключевых особенностях.**   * Какие технологии применяются для управления энергопотреблением? * Какие датчики и устройства IoT используются для мониторинга? * Как система адаптируется к изменениям в спросе на энергию и к непредвиденным аварийным ситуациям? * Какие результаты были достигнуты в плане повышения эффективности и снижения потерь энергии? | 3 | 0,2 |
| 15. | **Задание 15**: **Используя данные о потреблении энергии за определенный период, создайте модель для прогнозирования потребности в энергии в будущем с использованием методов машинного обучения (например, линейная регрессия, случайный лес, нейронные сети).**  - Выберите данные для обучения (можно использовать реальные или синтетические данные).  - Обучите модель и оцените ее точность. Проанализируйте, какие факторы влияют на изменение потребления энергии. | 3 | 0,2 |
| 16. | **Задание 16**: **Проанализируйте, как использование солнечных и ветряных электростанций влияет на стабильность энергосистем**. Какие проблемы возникают с интеграцией таких источников в общую сеть и как их можно решить с помощью интеллектуальных систем?   * Какие методы прогнозирования производства энергии из возобновляемых источников можно использовать? * Как интеллектуальные системы могут помочь в управлении нестабильностью возобновляемых источников энергии? | 3 | 0,2 |
| 17. | **Задание 17: Проектируйте модель оптимизации работы распределительных сетей с использованием алгоритмов ИИ**. Рассмотрите задачу распределения энергии с минимальными потерями и с учетом пиковых нагрузок.   * Какие алгоритмы оптимизации могут быть использованы для решения данной задачи? * Как можно учитывать динамические изменения в потреблении энергии? * Как ИИ может помочь в принятии решений в реальном времени для оптимизации распределения энергии? | 3 | 0,2 |
| 18. | **Задание 18: Разработайте алгоритм для диагностики неисправностей в системе распределения энергии с использованием методов машинного обучения**.   * Какие признаки могут указывать на неисправность в системе? * Как можно классифицировать различные типы неисправностей? * Какие данные необходимо собирать для обучения модели и мониторинга системы? | 3 | 0,2 |
| 19. | **Задание 19: Напишите исследовательскую работу, посвященную этическим и социальным аспектам внедрения интеллектуальных систем в энергетику.**   * Какие проблемы могут возникнуть при внедрении ИИ в энергосистемы? * Как использование ИИ влияет на рабочие места и социальную структуру общества? * Какие меры предосторожности должны быть приняты для минимизации возможных негативных последствий? | 3 | 0,2 |
| 20. | **Задание 20: Изучите два или три примера успешного применения интеллектуальных систем в энергетике (например, в области умных городов, оптимизации энергосетей, прогнозирования потребления) и подготовьте сравнительный анализ.**   * Какие технологии использовались? * Какие проблемы были решены? * Какие результаты были достигнуты? * Как эти решения могут быть адаптированы для вашего региона или страны? | 3 | 0,2 |
|  | **Всего** | 60 | 4б |

**Политика курса** (с учетом специфики предмета некоторые элементы политики курса можно изменить):

1. **Посещаемость и участие в занятиях**

* Требования к посещаемости лекций и практических занятий
* Правила поведения на занятиях
* Последствия пропусков занятий без уважительной причины

1. **Академическая честность и плагиат**

* Определение плагиата и академической нечестности
* Последствия плагиата и списывания на экзаменах

1. **Дедлайны и штрафы за опоздание со сдачей работ**

* Крайние сроки сдачи домашних заданий, проектов и других работ
* Штрафы за нарушение дедлайнов

1. **Политика пересдач и апелляций**

* Условия и процедура пересдачи экзаменов и зачетов
* Правила подачи апелляций на оценки

1. **Использование гаджетов на занятиях**

* Разрешение или запрет использования телефонов, ноутбуков и других устройств на лекциях

1. **Правила оформления работ и ссылок**

* Требования к оформлению письменных работ, цитированию и списку литературы

1. **Консультации и офисные часы преподавателя**

График консультаций и часы приема преподавателя для индивидуальных консультаций и приема СРС.

(Четкое изложение политики курса в силлабусе помогает студентам понять ожидания преподавателя и правила, которые необходимо соблюдать во время прохождения курса, а также избежать недоразумений в процессе обучения).

#### Система оценки

Итоговая оценка по каждой дисциплине в семестре равна максимально 100 баллам (100%). Распределение баллов по модулям осуществляется посредством технологической карты в зависимости от количества модулей и кредитов.

**Технологическая карта для двух модулей в разрезе одного семестра (М1+М2):**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Дисциплина** | **Кредит** | **ауд. час** | **СРС** | **1-модуль**  **(25 балл)** | | | | | **2-модуль**  **(25 балл)** | | | | **Экзамен**  **(50 балл)** |
| 40% | 60% | ауд. часы | | СРС/  СРСП | РК  **(*r*)** | | Ауд. часы | | СРС/  СРСП | РК  **(*r*)** | ИК  **(*E*)** |
| лек | пр |  |  | | лек | пр |  |  |  |
| ПЦ | 4 | 48 | 60 | 9 | 15 | 30/6 | |  | 10 | 14 | 30/6 |  |  |
| Карта накопления баллов | | | | 3 | 5 | 4/3 | 10 | | 3 | 5 | 4/3 | 10 |  |
| Результаты баллов модулей и экзамена | | | | **(М=tср.+r+s)** до **25** | | | | | **(М=tср.+r+s)** до **25** | | | | **50** |
| **Rдоп. = М1 + М2 (30-50)** | | | | | | | | |
| Итоговая оценка | | | | **I = Rдоп. + Е** | | | | | | | | | **100** |

**Образовательные ресурсы**

|  |  |
| --- | --- |
| *Литература* | |
| **Основная литература.** | 1. Горбань А.Н., Россиев Д.А. Нейронные сети на персональном компьютере. Новосибирск: Наука, 1996.  2. Поспелов Г.С. Искусственный интеллект - основа новой информационной технологии. - М.: Наука, 1988.  3. Хант Э. Искусственный интеллект. - М.: Мир, 1978. - 558 с.  4. Любарский Ю.Я., Александров Н.М.. Восстановление энергоснабжения после аварий с использованием интеллектуальных систем / Промышленная энергетика. — 2019. — № 1. — С. 26–32.  5. Артемова С.В. ,Артемов А.А., Каменская М.А.. Интеллектуальная информационно-управляющая система энергосберегающего управления / Научно-техническая информация. Серия 2, Информационные процессы и системы. — 2019. — № 2. — С. 9–17. |
| **Электронные учебники** | [*https://books.google.kg/books?id=11l6EAAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=ru&source=gbs\_ge\_summary\_r&cad=0#v=onepage&q&f=false*](https://books.google.kg/books?id=11l6EAAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=ru&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false)  [*https://avidreaders.ru/read-book/elektronika-dlya-nachinayuschih-1.html*](https://avidreaders.ru/read-book/elektronika-dlya-nachinayuschih-1.html)  [*https://publications.hse.ru/pubs/share/folder/uxv237cikj/202053393.pdf*](https://publications.hse.ru/pubs/share/folder/uxv237cikj/202053393.pdf)  [*https://znanium.ru/read?id=450473*](https://znanium.ru/read?id=450473)  [*https://lib.madi.ru/fel/fel1/fel16E379.pdf*](https://lib.madi.ru/fel/fel1/fel16E379.pdf)  [*https://onti.polyus-nt.ru/course/view.php?id=2#section-1*](https://onti.polyus-nt.ru/course/view.php?id=2#section-1) |
| **Нормативно-правовые акты** |  |
| **Учебники (библиотека)** |  |