

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Факультет математики и естественных наук



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по образовательной деятельности КФУ
Проф. Д.А. Таюрский

» _____ 20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины
электронные аппараты Б1.В.ДВ.17

Направление подготовки: 44.03.05 - Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Профиль подготовки: Математика и физика

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Дерягин А.В.

Рецензент(ы):

Латипов З.А.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Сабирова Ф. М.

Протокол заседания кафедры No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Учебно-методическая комиссия Елабужского института КФУ (Факультет математики и естественных наук):

Протокол заседания УМК No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Регистрационный No 1016747518

Казань
2018

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Дерягин А.В. Кафедра физики
Факультет математики и естественных наук , AVDeryagin@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины является подготовка квалифицированных специалистов. По окончании изучения дисциплины студенты получают представление об электронных аппаратах , их устройстве, назначению и работе.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б1.В.ДВ.17 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 5 курсе, 9 семестр.

Данная учебная дисциплина включена в раздел 'Б1.В.ДВ.17 Дисциплины (модули)' основной профессиональной образовательной программы 44.03.05 'Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (Математика и физика)' и относится к дисциплинам по выбору.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

| Шифр компетенции | Расшифровка приобретаемой компетенции |
|--|--|
| ОК-6 (общекультурные компетенции) | способностью к самоорганизации и самообразованию |
| ПК-7 (профессиональные компетенции) | способностью организовывать сотрудничество обучающихся, поддерживать их активность, инициативность и самостоятельность, развивать творческие способности |

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

- о роли дисциплины 'Электрические и электронные аппараты' при освоении смежных дисциплин по выбранной специальности и в сфере профессиональной деятельности;
знать:

- принципы расчета точностных характеристик приборов, определения случайной и систематической погрешностей;

- методы статистической обработки результатов измерений;

- принципы действия электромеханических, электронно-лучевых, аналоговых электронных и цифровых измерительных приборов;

- методы измерения основных электрических величин (ток, напряжение, мощность, энергия, частота, фаза, сопротивление, емкость, индуктивность) и неэлектрических величин;
- методы изменения пределов измерения приборов;
- принципы построения информационно-измерительных систем, с использованием микропроцессорной техники и компьютеров; интерфейсы компьютерных приборов;
- физические величины, технологические параметры, методы и средства их контроля, в том числе с использованием компьютерной техники;
- основную учебную, справочную литературу и периодические издания, необходимые для обновления знаний по электрическим измерениям.

2. должен уметь:

- основные физические законы для описания процессов в ЭА при различных условиях;
- методы анализа и расчёта процессов и режимов работы электронных и электрических аппаратов;
- справочный аппарат по выбору требуемых конструкционных и электротехнических материалов при проектировании электрических аппаратов, типовых элементов и изделий при разработке конкретных электронных и электрических аппаратов;
- информационные технологии при моделировании и конструировании электрических и электронных аппаратов.

3. должен владеть:

фундаментальными понятиями, законами и теориями, основными методами постановки, исследования и решения задач.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

готовностью реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) 72 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 9 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

| N | Раздел Дисциплины/ Модуля | Семестр | Неделя семестра | Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах) | | | Текущие формы контроля |
|----|---|---------|--------------------|---|-------------------------|------------------------|---------------------------|
| | | | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные работы | |
| 1. | Тема 1. Общие понятия, назначение и области использования электрических и электронных аппаратов в устройствах электромеханики. Электрические контакты, токоведущие части и их нагрев. | 9 | | 8 | 0 | 4 | Устный опрос |
| 2. | Тема 2. Физические основы и процессы при отключении электрических цепей | 9 | | 4 | 0 | 2 | Устный опрос |
| 3. | Тема 3. Приводы электрических аппаратов | 9 | | 8 | 0 | 4 | Устный опрос |
| 4. | Тема 4. Бесконтактные электрические аппараты. | 9 | | 8 | 0 | 4 | Устный опрос |
| 5. | Тема 5. Электрические и электронные аппараты в распределительных устройствах | 9 | | 8 | 0 | 4 | Устный опрос |
| | Тема . Итоговая форма контроля | 9 | | 0 | 0 | 0 | Зачет |
| | Итого | | | 36 | 0 | 18 | |

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Общие понятия, назначение и области использования электрических и электронных аппаратов в устройствах электромеханики. Электрические контакты, токоведущие части и их нагрев.

лекционное занятие (8 часа(ов)):

Назначение и классификация электронных и электрических аппаратов, стандарты и требования, предъявляемые к ним. Определение понятия электрических и электронных аппаратов, их элементов и назначение Э и ЭА в системах и устройствах электромеханики. Электродинамические усилия в элементах Э и ЭА при работе в цепях постоянного и переменного тока. Активные потери энергии в аппаратах. Материалы и конструкции контактов. Контактное сопротивление, расчёт силовых и слаботочных контактов. Нагрев контактов и токоведущих частей электрических аппаратов в установившемся режиме и при коротком замыкании. Термическая стойкость аппаратов. Износ контактов и факторы, влияющие на износ.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Исследование электрического сопротивления контактов электрического аппарата.
Исследование электромеханических характеристик контактора.

Тема 2. Физические основы и процессы при отключении электрических цепей

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Свойства дугового разряда. Вольт-амперные характеристики электрической дуги. Условия стабильного горения и гашения дуги. Особенности гашения дуги переменного тока. Восстановление электрической прочности воздушного промежутка. Понятие "дугогасительная среда", её виды, влияние на процесс отключения тока в различных режимах работы электрической сети. Восстанавливающее напряжение. Ток среза.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Физические основы и способы гашения дуги, конструкции дугогасительных устройств переменного и постоянного тока в аппаратах до и выше 1000В.

Тема 3. Приводы электрических аппаратов

лекционное занятие (8 часа(ов)):

Основные законы магнитных цепей; методы расчёта магнитных проводимостей воздушных промежутков. Геометрическая форма электромагнита. Выбор оптимальной формы. Магнитные цепи электромагнитов постоянного и переменного тока. Коэффициент рассеяния. Влияние коэффициента рассеяния на расход активных материалов. Классификация приводов ЭА. Расчёт тяговых сил и тяговых характеристик электромагнитных приводов.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Согласование тяговых и механических противодействующих характеристик. Время срабатывания и отпускания электромагнитов постоянного и переменного тока. Способы ускорения и замедления движения якоря при срабатывании и отпускании электромагнита.

Тема 4. Бесконтактные электрические аппараты.

лекционное занятие (8 часа(ов)):

Общая характеристика, принцип действия и классификация бесконтактных аппаратов. Материалы магнитопроводов магнитных усилителей. Принцип работы дросселя насыщения. Магнитные усилители и использование их в электротехнике. Магнитные усилители с самоподмагничиванием. Трансформаторы тока и напряжения постоянного тока. Расчёт дросселя насыщения и трансформатора тока. Определение, классификация и характеристики элементной базы электронных аппаратов. Режимы работы, способы коммутации, схемные решения и основы расчёта и выбора элементной базы простейших силовых электронных ключей на базе SCR-, GTO-, IGCT-тиристоров и IGBT-транзисторов в коммутирующих и регулирующих аппаратах. Последовательное и параллельное включение полупроводниковых приборов. Защита полупроводниковых приборов от перенапряжений, чрезмерного нарастания электрического тока при включении, тока короткого замыкания.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Расчёт элементов электронных аппаратов и защищающих их цепей. Коммутационные и защитные контактно-полупроводниковые аппараты: схемные решения, принцип работы. Коммутирующие комбинированные аппараты на основе воздушных выключателей, с предвключаемым резистором, токоограничивающие устройства защитного отключения.

Тема 5. Электрические и электронные аппараты в распределительных устройствах

лекционное занятие (8 часа(ов)):

Плавкие предохранители, типы и конструкция. Характеристики отключения электрической цепи. Выбор плавких предохранителей. Контактторы, пускатели (контактные и бесконтактные). Реле защиты и автоматики, их основные характеристики. Электрические муфты управления. Конструкции муфт трения и сцепления. Передаваемый момент. Выбор муфт.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Разъединители, отделители, короткозамыкатели, реакторы. Назначение и устройство. Высоковольтные выключатели, устройство, назначение и области применения.

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

| N | Раздел Дисциплины | Семестр | Неделя семестра | Виды самостоятельной работы студентов | Трудоемкость (в часах) | Формы контроля самостоятельной работы |
|----|---|---------|-----------------|---------------------------------------|------------------------|---------------------------------------|
| 1. | Тема 1. Общие понятия, назначение и области использования электрических и электронных аппаратов в устройствах электромеханики. Электрические контакты, токоведущие части и их нагрев. | 9 | | подготовка к устному опросу | 4 | Устный опрос |
| 2. | Тема 2. Физические основы и процессы при отключении электрических цепей | 9 | | подготовка к устному опросу | 4 | Устный опрос |
| 3. | Тема 3. Приводы электрических аппаратов | 9 | | подготовка к устному опросу | 2 | Устный опрос |
| 4. | Тема 4. Бесконтактные электрические аппараты. | 9 | | подготовка к устному опросу | 4 | Устный опрос |
| 5. | Тема 5. Электрические и электронные аппараты в распределительных устройствах | 9 | | подготовка к устному опросу | 4 | Устный опрос |
| | Итого | | | | 18 | |

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года N301).

Письмо Министерства образования Российской Федерации N14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. 'Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений'

Положение от 24 декабря 2015 г. ♦ 0.1.1.67-06/265/15 'О порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования 'Казанский (Приволжский) федеральный университет''

Положение N 0.1.1.67-06/241/15 от 14 декабря 2015 г. 'О формировании фонда оценочных средств для проведения текущей, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования 'Казанский (Приволжский) федеральный университет''

Положение N 0.1.1.56-06/54/11 от 26 октября 2011 г. 'Об электронных образовательных ресурсах федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования 'Казанский (Приволжский) федеральный университет''

Регламент N 0.1.1.67-06/66/16 от 30 марта 2016 г. 'Разработки, регистрации, подготовки к использованию в учебном процессе и удаления электронных образовательных ресурсов в системе электронного обучения федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования 'Казанский (Приволжский) федеральный университет''

Регламент N 0.1.1.67-06/11/16 от 25 января 2016 г. 'О балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования 'Казанский (Приволжский) федеральный университет''

Регламент N 0.1.1.67-06/91/13 от 21 июня 2013 г. 'О порядке разработки и выпуска учебных изданий в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего профессионального образования 'Казанский (Приволжский) федеральный университет''

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. Общие понятия, назначение и области использования электрических и электронных аппаратов в устройствах электромеханики. Электрические контакты, токоведущие части и их нагрев.

Устный опрос , примерные вопросы:

Назначение и классификация электронных и электрических аппаратов, стандарты и требования, предъявляемые к ним.

Тема 2. Физические основы и процессы при отключении электрических цепей

Устный опрос , примерные вопросы:

Определение понятия электрических и электронных аппаратов, их элементов и назначение Э и ЭА в системах и устройствах электромеханики.

Тема 3. Приводы электрических аппаратов

Устный опрос , примерные вопросы:

Электродинамические усилия в элементах Э и ЭА при работе в цепях постоянного и переменного тока. Активные потери энергии в аппаратах.

Тема 4. Бесконтактные электрические аппараты.

Устный опрос , примерные вопросы:

Свойства дугового разряда. Вольт-амперные характеристики электрической дуги. Условия стабильного горения и гашения дуги. Особенности гашения дуги переменного тока. Восстановление электрической прочности воздушного промежутка.

Тема 5. Электрические и электронные аппараты в распределительных устройствах

Устный опрос , примерные вопросы:

6. Общая характеристика, принцип действия и классификация бесконтактных аппаратов. Плавкие предохранители, типы и конструкция. 8. Характеристики отключения электрической цепи. 9. Выбор плавких предохранителей. Контактторы, пускатели (контактные и бесконтактные). Реле защиты и автоматики, их основные характеристики.

Итоговая форма контроля

зачет

Примерные вопросы к зачету:

1. Назначение и классификация электрических и электронных аппаратов.
2. Требования, предъявляемые к электронным аппаратам.
3. Конструктивное исполнение электрических аппаратов: основные элементы, кинематические связи, принцип работы.
4. Приводы электрических аппаратов: электромагнитный, электродвигательный, пневматический и т.д. Сравнительная оценка.
5. Электродинамические усилия, действующие в электрических аппаратах: причины возникновения, характер и методика расчёта.
6. Потери энергии в аппаратах: виды, соотношение потерь.
7. Электрические контакты аппаратов: назначение, классификация, износостойкость, расчёт.
8. Дуга постоянного тока: физика процесса, условия возникновения, вольтамперные характеристики, энергетический баланс, особенности гашения при различных видах нагрузки.
9. Дуга переменного тока: физика процесса, условия возникновения, особенности гашения при различных видах нагрузки.
10. Способы гашения электрической дуги.
11. Электрические аппараты с электромагнитным приводом на постоянном токе: конструктивное исполнение, магнитная цепь, динамика срабатывания, статические характеристики тяговой и противодействующих сил.
12. Электрические аппараты с электромагнитным приводом на переменном токе: конструктивное исполнение, магнитная цепь, динамика срабатывания, статические характеристики тяговой и противодействующих сил.
13. Дроссельный магнитный усилитель: условно-графическое обозначение, принцип действия, характеристика управления, конструктивное исполнение.
14. Элементная база электронных аппаратов: условно-графическое обозначение, основные параметры, принцип действия, характеристики.
15. Схемные решения силовых коммутационных аппаратов на базе полупроводниковых элементов для цепей постоянного тока.
16. Схемные решения силовых коммутационных аппаратов на базе полупроводниковых элементов для цепей переменного тока.
17. Контроллеры: назначение, устройство, принцип действия.
18. Командоаппараты: назначение, устройство, принцип действия.
19. Реостаты: назначение, устройство, принцип действия.
20. Контактёр постоянного тока с электромагнитным приводом: назначение, кинематическая схема, принцип действия, схема цепей управления.
21. Контактёр переменного тока с электромагнитным приводом: назначение, кинематическая схема, принцип действия, схема цепей управления.
22. Магнитный пускатель: назначение, кинематическая схема, принцип действия, схема цепей управления.
23. Тиристорный пускатель: назначение, кинематическая схема, принцип действия, схема цепей управления.
24. Электромагнитные реле тока и напряжения: назначение, кинематическая схема, принцип действия.
25. Поляризованное реле: назначение, кинематическая схема, принцип действия.

26. Тепловое реле: назначение, кинематическая схема, принцип действия.
27. Реле времени: назначение, кинематическая схема, принцип действия.
28. Герконовое реле: назначение, принцип действия.
29. Рубильники, переключатели, предохранители: назначение, принцип действия.
30. Высоковольтные масляные выключатели: назначение, конструктивное исполнение, принцип действия.
31. Разъединители, отделители, короткозамыкатели: назначение, конструктивное исполнение, принцип действия.
32. Реакторы и разрядники: назначение, конструктивное исполнение, принцип действия.
33. Гибридные электрические аппараты: назначение, конструктивное исполнение, принцип действия.
34. Защита электронных аппаратов.

7.1. Основная литература:

1. Электрические аппараты: Учебник/Щербаков Е. Ф., Александров Д. С. - М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 304 с. - URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=466595>
2. Заварыкин, Б.С. Основы теории электрических аппаратов для электромеханических систем горных предприятий [Электронный ресурс] : лаб. практикум для студентов специальности 130400 'Горное дело' / Б. С. Заварыкин, Р. С. Кузьмин, В. А. Меньшиков, А. И. Герасимов. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2014. - 116 с. URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=508020>
3. Электрические аппараты: Учебник/Щербаков Е. Ф., Александров Д. С. - М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 304 с. URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=466595>

7.2. Дополнительная литература:

1. Аполлонский С.М. Электрические аппараты управления и автоматики [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.М. Аполлонский, Ю.В. Куклев, В.Я. Фролов. -Санкт-Петербург : Лань, 2017. - 256 с. - URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/96241/#1>
2. Встовский, А. Л. Электрические машины [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. Л. Встовский. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2013. - 464 с. URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=492153>
3. Муравьев, В. М. Электрические машины [Электронный ресурс] : сборник тестовых задач / В. М. Муравьев, М. С. Сандлер. - М.: МГАВТ, 2010. - 40 с. - URL:<http://znanium.com/bookread2.php?book=404479>
4. Ткаченко Ф.А. Электронные приборы и устройства [Электронный ресурс]: учебник / Ф.А. Ткаченко. - Минск : Новое знание ; М. : ИНФРА-М, 2017. - 682 с. - URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=636283>

7.3. Интернет-ресурсы:

- Алиев И.И., Абрамов М.Б. Электрические аппараты. Справочник. М.: РадиоСофт, 2004. - 256 с. - <http://nashaucheba.ru/v24217>
- Беляев В.Л., Куклев Ю.В. Электрические и электронные аппараты: Методические указания к выполнению лабораторных работ. - СПб.: СЗТУ, 2003. - 22 с. - <http://window.edu.ru/resource/975/24975>
- Крицштейн А.М. Электрические и электронные аппараты: учебное пособие. / Ульяновск: УлГТУ, 2012. - 106 с. - <http://venec.ulstu.ru/lib/disk/2013/Kricshtejn.pdf>
- Лакота О.Б. Электрические и электронные аппараты./ Учебное пособие / СПб: Санкт-Петербургский горный ин-т., 2001. 57 с. - <http://nashaucheba.ru/v31764/>
- Рабочая программа учебной дисциплины электрические и электронные аппараты - <http://rudocs.exdat.com/docs/index-390401.htm>

Тельманова Е.Д. Электрические и электронные аппараты: Электронный учебник. - <http://www.rsvpu.ru/biblioteka/materialy-konf/filedirectory/3468/telmanova-elap.pdf>

Электрические и электронные аппараты: учебник для вузов / Под ред. Ю.К. Розанова.- М.: Информэлектро, 2001.-420 с. -

<http://ruknigi.net/books/20898-elektricheskie-i-elektronnyie-apparatyi/>

электрические_и_электронные_аппараты - <http://gendocs.ru/v35260/>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "электронные аппараты" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Доп. оборудование

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 44.03.05 "Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)" и профилю подготовки Математика и физика .

Автор(ы):

Дерягин А.В. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Латипов З.А. _____

"__" _____ 201__ г.