

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**  
**(РУТ (МИИТ))**



Рабочая программа дисциплины (модуля),  
как компонент образовательной программы  
базового высшего образования  
по специальности  
23.05.05 Системы обеспечения движения поездов,  
утвержденной первым проректором ФГАОУ ВО  
РУТ (МИИТ) Тимониным В.С.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Электронная техника и преобразователи в электроснабжении**

Специальность: 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов

Специализация: Электроснабжение железных дорог

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде  
электронного документа выгружена из единой  
корпоративной информационной системы управления  
университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная ФГАОУ ВО РУТ  
(МИИТ)

ID подписи: 3221

Подписал: заведующий кафедрой Шевлюгин Максим  
Валерьевич

Дата: 01.09.2026

## 1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью освоения дисциплины (модуля) “Электронная техника и преобразователи в электроснабжении” является:

- сформировать у студентов представления о преобразователях в электроснабжении, методах их сооружения и эксплуатационного обслуживания;
- изучить студентами научные основы физики полупроводниковых и других электронных приборов;
- освоить студентами инженерные методы проектирования и обслуживания выпрямительных, инверторных и других в электронных преобразовательных аппаратов;
- формировать у студентов основы научного решения проблемы преобразования электрической энергии для обеспечения эффективной работы тяговой системы электрифицированного транспорта, автоматизированного электропривода и устройств электропитания других потребителей.

Задачей освоения дисциплины (модуля) “Электронная техника и преобразователи в электроснабжении” является:

- сформировать у студентов основы научного решения проблемы преобразования электрической энергии для обеспечения эффективной работы тяговой системы электрифицированного транспорта, автоматизированного электропривода и устройств электропитания других потребителей;
- приобрести способности организовывать и выполнять работы по монтажу, эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту и модернизации объектов системы электроснабжения железных дорог на основе знаний об особенностях функционирования её основных элементов и устройств;
- изучить студентами научные основы полупроводниковых и других электронных приборов, приобрести способности проводить разработку и экспертизу проектов систем электроснабжения железных дорог и метрополитенов, их отдельных элементов и технологических процессов, в том числе, с использованием систем автоматизированного проектирования.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

**ПК-1** - Способен организовывать и выполнять работы по монтажу, эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту и модернизации объектов системы электроснабжения на основе знаний об особенностях функционирования её основных элементов и устройств, а так же правил технического обслуживания и электробезопасности;

**ПК-3** - Способен проводить разработку и экспертизу проектов систем электроснабжения железных дорог и метрополитенов, их отдельных элементов и технологических процессов, в том числе, с использованием систем автоматизированного проектирования?.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

**Знать:**

- физические основы полупроводниковых и других электронных приборов и схем, принцип их действия, предельные параметры и условия применения в электронных преобразователях с учетом эксплуатационных факторов; основы теории преобразования электрического тока, способы преобразования электрической энергии на тяговых подстанциях и электроподвижном составе, схемы преобразователей, принципы их работы, методы анализа и расчета устройств в нормальных и аварийных режимах
- основы теории преобразования электрического тока, способы преобразования электрической энергии на тяговых подстанциях и электроподвижном составе, схемы преобразователей, принципы их работы, методы анализа и расчета устройств в нормальных и аварийных режимах

**Уметь:**

- выбирать электронные приборы по заданным условиям эксплуатации, производить расчеты электрических схем для обеспечения допустимых режимов работы электронных приборов с заданными предельными и характеризующими параметрами
- производить расчеты электрических схем для обеспечения допустимых режимов работы электронных приборов с заданными предельными и характеризующими параметрами

**Владеть:**

- основными направлениями развития электронных преобразователей и аппаратов, их применений в перспективных системах электрической тяги и в смежных областях техники
- методикой проектирования выпрямителей и инверторов с учетом эксплуатационно-технических требований

### 3. Объем дисциплины (модуля).

#### 3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 з.е. (144 академических часа(ов)).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

| Тип учебных занятий                                       | Количество часов |            |
|-----------------------------------------------------------|------------------|------------|
|                                                           | Всего            | Семестр №7 |
| Контактная работа при проведении учебных занятий (всего): | 80               | 80         |
| В том числе:                                              |                  |            |
| Занятия лекционного типа                                  | 48               | 48         |
| Занятия семинарского типа                                 | 32               | 32         |

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 64 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

### 4. Содержание дисциплины (модуля).

#### 4.1. Занятия лекционного типа.

| №<br>п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание                                                                               |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Ощие сведения.<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- роль электронной и преобразовательной техники в электрификации железных дорог, |

| №<br>п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          | строительстве метрополитенов.<br>- принцип действия силовых полупроводниковых приборов – диодов и тиристорov.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 2        | Обзор полупроводниковых приборов, используемых в преобразователях.<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- конструкция, система условных обозначений, основные характеристики .<br>- тепловой режим силовых полупроводниковых приборов.<br>- типовые конструкции охладителей (радиаторов).<br>- определение предельного тока силового полупроводникового прибора по условиям охлаждения.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 3        | Параллельное соединение полупроводниковых силовых диодов.<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- индуктивные делители тока.<br>- схемы включения индуктивных делителей тока.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 4        | Последовательное соединение полупроводниковых силовых диодов.<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- выравнивание обратного напряжения.<br>- схемы включения шунтирующих резисторов и выравнивающих конденсаторов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 5        | Выпрямители однофазного тока<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- преобразователи электрической энергии и их классификация, допущения, принимаемые при анализе электромагнитных процессов в цепях преобразователей, их основные параметры и энергетические характеристики, инженерные задачи и методы расчета выпрямителей;<br>- выпрямители, их структурные схемы и классификация. применение выпрямителей в электрической тяге;<br>- коммутация в выпрямителях. влияние анодной индуктивности на коммутацию;<br>- нулевые и мостовые схемы выпрямления однофазного тока, основные расчетные соотношения между токами и напряжениями;<br>- работа выпрямителей на активную, активно-индуктивную и индуктивную нагрузки, работа на нагрузку с противо-э.д.с.;<br>- внешняя характеристика неуправляемого выпрямителя;<br>- управляемые выпрямители однофазного тока. |
| 6        | Трехфазные выпрямители с общим проводом.<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- трёхпульсовая схема.<br>- основные расчетные формулы, временная диаграмма работы.<br>- достоинства и недостатки схем с общим проводом.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 7        | Шестипульсовая мостовая схема.<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- основные расчетные формулы, временная диаграмма работы.<br>- достоинства и недостатки схемы.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 8        | Схема «Две обратные звезды с уравнительным реактором».<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- основные расчетные формулы, временная диаграмма работы.<br>- достоинства и недостатки схемы.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 9        | Двенадцатипульсовая мостовая схема трёхфазного выпрямителя.<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- основные расчетные формулы, временная диаграмма работы.<br>- достоинства и недостатки схемы.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 10       | двадцатичетырехпульсовая схема трёхфазного выпрямителя.<br>Рассматриваемые вопросы:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

| №<br>п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          | <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные расчетные формулы, временная диаграмма работы.</li> <li>- достоинства и недостатки схемы.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 11       | <p><b>Способы регулирования выпрямленного напряжения.</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- управляемые выпрямители.</li> <li>- коммутация вентильных токов в трехфазных выпрямителях</li> <li>- энергетические показатели выпрямителей.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 12       | <p><b>Пульсации выпрямленного напряжения.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- фильтры для подавления мешающего влияния выпрямительных агрегатов.</li> <li>- параллельная работа выпрямительных агрегатов с различным числом пульсаций.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 13       | <p><b>Качество выпрямленного напряжения Аварийные режимы и защита выпрямителей</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- высшие гармонические составляющие в кривых выпрямленного напряжения и сетевого тока;</li> <li>- качество выпрямленного напряжения, коэффициент полной волнистости;</li> <li>- роль сглаживающего реактора и основные расчетные соотношения;</li> <li>- коэффициент искажения сетевого тока и несинусоидальность напряжения питающей.</li> <li>- аварийные режимы выпрямителей, расчеты токов в элементах выпрямителя при коротких замыканиях;</li> <li>- коммутационные перенапряжения, защита выпрямителей.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 14       | <p><b>Инверторы, ведомые сетью. Автономные инверторы.</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- назначение инверторов., принцип работы ведомого сетью инвертора;</li> <li>- применение инвертирования тока при рекуперативном торможении электрического подвижного состава;</li> <li>- схемы однофазных и трехфазных инверторов, ведомых сетью;</li> <li>- естественная (сетевая) коммутация инверторов, угол управления, угол коммутации, внешняя характеристика ведомого сетью инвертора;</li> <li>- аварийные процессы в инверторах, опрокидывание инверторов, защиты от них;</li> <li>- особенности работы инверторов тяговых подстанций;</li> <li>- автономные инверторы напряжения, принцип действия, анализ работы на различные виды нагрузок, основные расчетные соотношения,;</li> <li>- автономные инверторы тока, принцип их работы, основные расчетные соотношения, энергетические характеристики автономных инверторов тока;</li> <li>- применение автономных инверторов в регулируемом электроприводе с асинхронными двигателями трехфазного тока.</li> </ul>                                                            |
| 15       | <p><b>Импульсные преобразователи постоянного тока. Преобразователи переменного тока</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- назначение и классификация импульсных преобразователей, принцип импульсного регулирования напряжения в цепях постоянного тока, способы модуляции;</li> <li>- схемы импульсных преобразователей с широтной и частотной модуляцией;</li> <li>- анализ процессов в схеме импульсного преобразователя, основные расчетные соотношения;</li> <li>- схемы импульсных преобразователей с понижением и повышением выходного напряжения и применение их на электроподвижном составе;</li> <li>- влияние импульсных преобразователей на работу сетей тягового электроснабжения;</li> <li>- виды преобразователей с естественной, искусственной и принудительной коммутацией, особенности узлов принудительной коммутации;</li> <li>- электромагнитные процессы при коммутации, основные расчетные соотношения;</li> <li>- сравнение схем импульсных преобразователей, их энергетические характеристики и параметры;</li> <li>- применения импульсных преобразователей в устройствах электрической тяги.</li> </ul> |

| №<br>п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 16       | <p>Системы управления и защиты электронных преобразователей. Испытания и проверки тяговых преобразователей в условиях эксплуатации</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- назначение системы управления, гарантированное управление тиристорами и силовыми транзисторами;</li> <li>- структурные и функциональные схемы систем управления, основные узлы системы управления;</li> <li>- системы защиты электронных полупроводниковых приборов преобразователя при их пробое, от перенапряжений и токов коротких замыканий;</li> <li>- контроль состояния полупроводниковых приборов, проверка распределений токов и напряжений в групповых соединениях приборов, проверка изоляции и типовых защит от перенапряжений;</li> <li>- диагностика преобразователей, испытания в режимах холостого хода и короткого замыкания и в рабочем режиме.</li> </ul> |

## 4.2. Занятия семинарского типа.

### Практические занятия

| №<br>п/п | Тематика практических занятий/краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | <p>Расчет токов короткого замыкания в выпрямительно-инверторных преобразователях</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- переходные режимы короткого замыкания в выпрямительных преобразователях;</li> <li>- внешняя характеристика выпрямителя в рабочем режиме и в режиме короткого замыкания;</li> <li>- опрокидывание инверторов.</li> </ul> |
| 2        | <p>Гармонический анализ выпрямленного напряжения и сетевого тока выпрямительно-инверторных преобразователей</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ряды Фурье, прогнозирование гармонических составляющих;</li> <li>- графо-аналитический метод гармонического анализа;</li> <li>- гармонический анализ методом аппроксимации.</li> </ul>       |
| 3        | <p>Расчет шестипульсовой схемы выпрямления: звезда – две обратные звезды с уравнительным реактором.</p> <p>В результате работы на практическом занятии студент получает навык расчета основных параметров силовых схем и основных характеристик выпрямителя с шестипульсовой схемой выпрямления: звезда – две обратные звезды с уравнительным реактором.</p>                          |
| 4        | <p>Исследование основных энергетических характеристик зависимых инверторов</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- коэффициент искажения сетевого тока зависимых инверторов;</li> <li>- коэффициент мощности зависимых инверторов;</li> <li>- качество выпрямленного и инвертируемого напряжения.</li> </ul>                                     |
| 5        | <p>Исследование основных энергетических характеристик автономных инверторов.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- автономные инверторы напряжения, принцип их работы, внешние характеристики, коэффициент мощности;</li> <li>- автономные инверторы тока, принцип работы, внешние характеристики, коэффициент мощности.</li> </ul>            |
| 6        | <p>Исследование основных энергетических характеристик импульсных преобразователей постоянного тока.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                               |

| №<br>п/п | Тематика практических занятий/краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          | Рассматриваемые вопросы:<br>- тиристорно-импульсные преобразователи с частотной модуляцией;<br>- тиристорно-импульсные преобразователи с широтной модуляцией;<br>- преобразователи однофазного тока для питания асинхронных двигателей.                                                                                                                                     |
| 7        | Исследование основных энергетических характеристик преобразователей частоты и числа фаз<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- преобразователи частоты, их основные энергетические характеристики;<br>- преобразователи числа фаз, их основные энергетические характеристики.                                                                                                     |
| 8        | Диагностика преобразователей и их характеристик.<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- проверка распределений токов и напряжений в групповых соединениях силовых полупроводниковых приборов;<br>- нарушения нормальных режимов при эксплуатации полупроводниковых преобразователей;<br>- аварийные режимы и защита от них;<br>- схемы управления статическими преобразователями. |

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

| №<br>п/п | Вид самостоятельной работы                   |
|----------|----------------------------------------------|
| 1        | подготовка к практическим занятиям           |
| 2        | работа с лекционным материалом и литературой |
| 3        | Выполнение курсовой работы.                  |
| 4        | Подготовка к промежуточной аттестации.       |
| 5        | Подготовка к текущему контролю.              |

#### 4.4. Примерный перечень тем курсовых работ

Примерный перечень тем (вариантов) курсовых работ представлен в Приложении 1 к рабочей программе.

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

| №<br>п/п | Библиографическое описание                                                                                                                                                                                                          | Место доступа                                                                                                      |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Силовые преобразователи тяговых подстанций и электроподвижного состава : учебное пособие / Е. Ю. Салита, Г. С. Магай, Т. В. Комякова [и др.]. — 2-е изд., перераб. и доп. — Омск : ОмГУПС, 2013. — 131 с. — ISBN 978-5-949-41073-8. | <a href="https://e.lanbook.com/book/129210">https://e.lanbook.com/book/129210</a><br>(дата обращения: 31.01.2024). |
| 2        | Салита, Е. Ю. Электронная техника и преобразователи в электроснабжении : учебное пособие / Е. Ю. Салита, Т. В. Ковалева, Т. В.                                                                                                      | <a href="https://e.lanbook.com/book/190234">https://e.lanbook.com/book/190234</a><br>(дата обращения: 21.02.2024). |

|   |                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                 |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | Комякова. — Омск : ОмГУПС, 2021. — 111 с. — ISBN 978-5-949-41274-8.                                                                                                                                                           |                                                                                                                 |
| 3 | Разработка преобразовательного агрегата для энергетического обеспечения движения поездов : учебно-методическое пособие / Л. А. Астраханцев, Т. Л. Алексеева, Н. Л. Рябченко [и др.]. — Иркутск : ИрГУПС, 2022. — 48 с.        | <a href="https://e.lanbook.com/book/342155">https://e.lanbook.com/book/342155</a> (дата обращения: 31.01.2024). |
| 4 | Салита, Е. Ю. Силовая электроника : учебное пособие / Е. Ю. Салита. — Омск : ОмГУПС, 2019. — 156 с. — ISBN 978-5-949-41225-1.                                                                                                 | <a href="https://e.lanbook.com/book/129209">https://e.lanbook.com/book/129209</a> (дата обращения: 31.01.2024). |
| 5 | Кандаев, В. А. Полупроводниковые приборы : учебное пособие / В. А. Кандаев. — Омск : ОмГУПС, 2016. — 104 с. — ISBN 978-5-949-41143-8.                                                                                         | <a href="https://e.lanbook.com/book/129162">https://e.lanbook.com/book/129162</a> (дата обращения: 31.01.2024). |
| 6 | Салита, Е. Ю. Проектирование преобразователей для тяговых подстанций постоянного тока : учебно-методическое пособие / Е. Ю. Салита, Т. В. Комякова, Т. В. Ковалева. — 4-е изд. перераб. и доп. — Омск : ОмГУПС, 2021. — 56 с. | <a href="https://e.lanbook.com/book/264506">https://e.lanbook.com/book/264506</a> (дата обращения: 21.02.2024). |

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

<http://scbist.com> - СЦБИСТ Железнодорожный информационный портал: Фотоматериалы, новая техника, информационные материалы, вопросы и ответы.

Информационный портал Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU ([www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru))

Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (<http://library.mii.ru>)

Российская Государственная Библиотека <http://www.rsl.ru>

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

Microsoft Office

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Маркерная доска или проектор, компьютерное оборудование

9. Форма промежуточной аттестации:

Курсовая работа в 7 семестре.

Экзамен в 7 семестре.

#### 10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

М.П. Бадёр

Согласовано:

Заведующий кафедрой ЭЭТ

М.В. Шевлюгин

Председатель учебно-методической  
комиссии

Н.А. Андриянова