

Направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»  
Профиль «Робототехника в электромеханических системах»  
РПД Б1.В.05 «Проектирование электротехнических устройств»



**Филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»  
в г. Смоленске**



**УТВЕРЖДАЮ**  
Зам. директора филиала ФГБОУ ВО  
«НИУ «МЭИ» в г. Смоленске  
канд. техн. наук, доцент  
В.В. Рожков  
«06» 03 2026 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Проектирование электротехнических устройств**

(НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

Направление подготовки (специальность): **13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»**

Профиль: **«Робототехника в электромеханических системах»**

Уровень высшего образования: **бакалавриат**

Нормативный срок обучения: **4 года**

Форма обучения: **очная**

Год набора: **2026**

Смоленск

Программа составлена с учетом ОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», утвержденного ректором ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» Н.Д. Роголевым 20.12.2023.

**Программу составил:**

подпись

к.т.н., доцент И.С. Саватеева  
ФИО

« 24 » февраля 2026 г.

Программа обсуждена и одобрена на заседании кафедры «Электромеханических систем»  
« 25 » февраля 2026 г., протокол № 2

**Заведующий кафедрой «Электромеханических систем»:**

подпись

к.т.н., доцент В.В. Рожков  
ФИО

« 05 » марта 2026 г.

РПД адаптирована для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

**Ответственный в филиале по работе  
с ЛОВЗ и инвалидами**

подпись

зам. начальника УУ Е.В. Зуева  
ФИО

« 05 » марта 2026 г.

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Целью** освоения дисциплины является решение обучающимися проектных задач профессиональной деятельности в части изучения современной элементной базы электротехнического оборудования, формирования знаний, умений и навыков в обосновании и принятии конкретных технических решений при создании электротехнического оборудования, используемого в системах автоматизированного электропривода робототехнических комплексов.

**Задачи:** изучение понятийного аппарата дисциплины, основных теоретических положений и методов, привитие навыков применения теоретических знаний для решения практических задач, касающихся:

- порядка проектирования электротехнических устройств для электропривода роботов и манипуляторов, способов их защиты от внешних воздействий, основных правил размещения аппаратуры в НКУ, способов электрического монтажа, видов и источников тепловыделений;
- формулировки требований технического задания на проектирование НКУ, проведения анализа соответствия конструкции условиям эксплуатации, проверки НКУ на нормальный тепловой режим;
- использования справочного материала при решении проектно-конструкторских задач и оформления конструкторской документации в соответствии с действующими стандартами.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина Проектирование электротехнических устройств относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

Электромеханические системы.

Перечень последующих дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной дисциплиной:

Проектная практика;

Преддипломная практика.

Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы.

## 3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины направлено на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ОС ВО и ОП ВО по данному направлению подготовки:

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций**

Компетенция	Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения
ПК-3. Способен проводить обоснование проектных решений робототехнических систем (их компонентов)	ПК-3.1 Анализирует исходные данные при проектировании робототехнических систем (их компонентов)	Знает: современную элементную базу электротехнических устройств оборудования робототехнических систем Умеет: производить выбор элементов низковольтных комплектных устройств

		<p>Владеет: методами компоновки элементов с учетом нормативов и ограничений</p>
	<p>ПК-3.2 Формулирует критерии для обоснования проектных решений робототехнических систем (их компонентов)</p>	<p>Знает: методы обеспечения механической прочности и нормального теплового режима разрабатываемых конструкций                  Умеет: формулировать техническое задание и обосновывать принятие конкретного технического решения при проектировании электротехнических устройств                  Владеет: методами расчета элементов НКУ и конструирования низковольтных комплектных устройств</p>
<p>ПК-5. Способен составлять и оформлять типовую техническую документацию при разработке проекта робототехнических систем (их компонентов)</p>	<p>ПК-5.1 Рассматривает задачу составления и оформления типовой технической документации при разработке проекта робототехнических систем (их компонентов) с соблюдением существующих нормативов, стандартов (технических условий)</p>	<p>Знает: существующую нормативную базу, действующие стандарты                  Умеет: осуществлять правильную компоновку элементов низковольтных комплектных устройств в устройстве с учетом режимов тепловыделения; проводить анализ соответствия конструкции условиям эксплуатации.                  Владеет: навыками работы с технической документацией</p>
	<p>ПК-5.2 Применяет навыки составления и оформления типовой технической документации при разработке проекта робототехнических систем (их компонентов)</p>	<p>Знает: типовой состав технической документации, необходимой для сдачи проекта                  Умеет: разрабатывать простые конструкции электротехнических устройств                  Владеет: готовностью работать над проектами робототехнических систем и их компонентов</p>



**Содержание дисциплины:**

№	Наименование видов занятий и тематик, содержание
1	<p>Лекционные занятия:</p> <p>1.1. Электротехнические устройства низкого напряжения (НКУ). Классификация НКУ по конструктивным и электрическим параметрам, исполнению и назначению. Конструктивная основа НКУ.</p> <p>1.2. Основные параметры, определяющие конструкцию НКУ. Влияние климатических факторов. Допустимые параметры для элементов НКУ. Меры защиты элементов и конструкций НКУ от влияния внешних климатических факторов.</p> <p>1.3. Механические воздействия на НКУ и их учет при проектировании НКУ.</p> <p>1.4. Общие вопросы проектирования НКУ. Основные этапы процесса проектирования. Состав и содержание технического задания на проектирование. Общие технические требования к НКУ. Унификация и стандартизация</p> <p>1.5. Компоновка элементов в НКУ. Правила размещения аппаратуры в НКУ. Выбор изоляционных расстояний в электротехнических устройствах.</p> <p>1.6. Электрический монтаж в НКУ. Виды электромонтажа. Проводной монтаж. Силовая ошиновка. Термическая и электродинамическая устойчивость шин.</p> <p>1.7. Элементная база НКУ. Силовые полупроводниковые приборы и блоки. Способы охлаждения силовых полупроводниковых приборов.</p> <p>1.8. Реакторное оборудование, коммутационная и защитная аппаратура.</p> <p>1.9. Конструирование силовых полупроводниковых преобразователей. Классификация силовых полупроводниковых преобразователей (СПП) по конструктивным признакам.</p> <p>1.10. Требования к конструкции СПП. Компоновка СПП.</p> <p>1.11. Тепловые режимы в НКУ. Источники тепловыделения и передача тепла в НКУ. Способы охлаждения НКУ.</p> <p>1.12. Конструктивные особенности НКУ с различным типом охлаждения. Определение тепловыделений элементов НКУ.</p> <p>1.13. Конструирование управляющей части НКУ. Конструктивные уровни управляющих устройств (УУ). Проектирование блоков управления. Модульное конструирование.</p> <p>1.14. Конструирование УУ с применением печатного монтажа. Виды, параметры и свойства печатных плат. Методы производства печатных плат. Основные технологические операции при производстве печатных плат.</p> <p>1.15. Компоновка элементов печатных плат. Трассировка печатных плат. Чертежи печатных плат и узлов.</p>
2	<p>Практические занятия:</p> <p>2.1. Система типовых конструкций НКУ.</p> <p>2.2. Конструктивные меры защиты элементов НКУ от влияния климатических факторов.</p> <p>2.3. Механические воздействия на элементы НКУ и их параметры.</p> <p>2.4. Техническое задание на конструирование НКУ.</p> <p>2.5. Компоновка элементов в НКУ.</p> <p>2.6. Расчет сечений и выбор проводов и шин.</p> <p>2.7. Расчет параметров элементов НКУ и их выбор.</p>

	2.8. Расчет системы охлаждения силовых вентилялей. 2.9. Конструктивные решения силовых блоков СПП. 2.10. Выбор реакторного оборудования, коммутационных и защитных аппаратов. 2.11. Промышленные образцы НКУ и их комплектующие. 2.12. Конструктивные особенности НКУ с различным типом охлаждения. 2.13. Расчет теплового режима НКУ. 2.14. Конструирование блоков управления. 2.15. Оформление технической документации и чертежей печатных плат.
3	Курсовой проект на тему: «Разработка конструкции силового преобразователя»
4	Самостоятельная работа студентов: 4.1. Подготовка к контрольной работе. 4.2. Подготовка к контрольным опросам. 4.3. Выполнение курсового проекта. 4.4. Подготовка к экзамену по дисциплине.

#### Текущий контроль:

- контрольная работа по темам лекций 1.1 -1.5;
- устный опрос по темам практических занятий 2.6 - 2.8;
- устный опрос по темам лекций 1.13 - 1.15;
- защита курсового проекта.

### 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств, групповых дискуссий, анализа ситуаций.

Таблица - Образовательные технологии, используемые при реализации различных видов учебной занятий по дисциплине

№ п/п	Виды учебных занятий	Образовательные технологии
1	Лекции	Классическая (традиционная, информационная) лекция в формате мультимедийных презентаций. Индивидуальные и групповые консультации по дисциплине
2	Практические занятия	Технология обучения на основе решения задач и выполнения упражнений. Технология проблемного обучения на основе анализа ситуаций: групповая дискуссия, работа малыми группами.
3	Консультации по курсовой работе (курсовому проекту)	Индивидуальные и групповые консультации Информационно-коммуникационные технологии: технология взаимодействия со студентами в синхронном режиме связи — «offline»; технология взаимодействия со студентами в синхронном режиме связи — «online»

4	Самостоятельная работа студентов (внеаудиторная)	Информационно-коммуникационные технологии (доступ к ЭБС филиала, доступ к информационно-методическим материалам по дисциплине)
5	Контроль (промежуточная аттестация: экзамен)	Технология устного опроса

## **6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ – ДЛЯ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

К промежуточной аттестации студентов по дисциплине могут привлекаться представители работодателей, преподаватели последующих дисциплин, заведующие кафедрами.

Оценка качества освоения дисциплины включает как текущий контроль успеваемости, так и промежуточную аттестацию.

### **Оценочные средства текущего контроля успеваемости:**

#### **Примеры вопросов к контрольной работе:**

1. Сколько порядков включает в себя система типовых конструкций НКУ?
2. В чем состоит суть иерархической соподчиненности системы типовых конструкций?
3. В чем состоит различие плат, относящихся к нулевому и первому порядкам?
4. К какому порядку относятся оболочки шкафов и ящиков?
5. Какие основные факторы определяют конструкцию НКУ?
6. Перечислите меры защиты от влияния температуры; от влияния влажности.
7. Как разделяются основные механические воздействия на НКУ?
8. Как обозначается степень защиты оболочки НКУ?
9. Что включает в себя техническое задание на проектировании?
10. Назовите основные способы компоновки элементов, применяемые при проектировании НКУ.
11. Какие виды изоляционных расстояний Вы знаете?
12. Какие факторы необходимо учитывать при определении требуемых изоляционных расстояний?
13. Как влияет состояние окружающей среды на необходимую величину воздушных зазоров?
14. Как влияет на расстояние утечки форма поверхности изоляции?
15. Как учитывается рабочее положение изоляционной поверхности?

#### **Примеры вопросов к контрольному опросу по темам практических занятий 2.6 – 2.8:**

1. Перечислите способы выполнения проводного монтажа.
2. Что понимается под термической устойчивостью шин?
3. Что понимается под электродинамической устойчивостью шин?
4. Как проводится расчет силовой ошиновки в НКУ?
5. Что подлежит заземлению в НКУ?
6. По каким параметрам производится выбор полупроводниковых приборов?
7. Как определяется класс полупроводниковых приборов?
8. Что понимается под тепловым сопротивлением?
9. Как рассчитываются потери в полупроводниковых приборах?
10. Как проверить правильность выбора охладителя для силовых полупроводниковых приборов?

**Примеры вопросов к контрольному опросу по темам лекций 1.13 - 1.15:**

1. Перечислите конструктивные уровни управляющих устройств.
2. Какие классы задач приходится решать при разработке управляющих устройств?
3. Какие факторы определяют вид конструкции блока управления?
4. Как обеспечить хороший доступ ко всем узлам печатных плат, входящих в состав блока управления?
5. В чем состоят преимущества печатного монтажа по сравнению с проводным?
6. Какие виды печатных плат различают?
7. Какие элементы образуют структуру печатной платы?
8. Что понимается под трассировкой печатных проводников?
9. От чего зависит ширина печатных проводников?
10. Какие технические требования приводят на чертежах печатных плат?
11. Какие методы производства печатных плат Вы знаете?
12. В чем состоит негативный эффект химического метода изготовления проводников печатных плат?
13. В чем состоят особенности аддитивной технологии?
14. Каковы особенности комбинированного метода производства печатных плат?
15. Назовите основные технологические операции при производстве печатных плат.

**Краткое содержание курсового проекта:**

Задание на курсовой проект, выдаваемое преподавателем, включает принципиальную электрическую схему полупроводникового преобразователя, основные технические данные электродвигателя, питающегося от этого преобразователя, требуемую степень защиты НКУ.

Курсовой проект включает следующие разделы:

- введение;
- выбор электрооборудования;
- разработка конструкции НКУ;
- заключение.

В разделе, посвященном разработке конструкции преобразователя, должны быть рассмотрены следующие вопросы:

- разработка требований к конструкции преобразователя;
- компоновка НКУ и его блоков;
- конструирование оболочки НКУ;
- тепловой расчет НКУ;
- разработка и описание конструкции преобразователя.

В графической части проекта представляется общий вид НКУ и сборочный чертеж устройства, дающий подробное представление о взаимном расположении составных частей силового полупроводникового преобразователя. К сборочному чертежу составляется спецификация.

**Примеры вопросов при защите курсового проекта:**

1. Перечислите основные требования к проектируемому устройству.
2. Какая степень защиты обеспечивается в разработанной конструкции?
3. Какой способ компоновки элементов использован при разработке НКУ?
4. Какой способ электромонтажа применен в разработанной конструкции?
5. Как обеспечивается безопасность эксплуатации спроектированного устройства?
6. Как выполнено заземление в разработанной конструкции?
7. Как определялся способ охлаждения НКУ?
8. Оцените полученное значение теплового КПД.
9. Чем обеспечивается удобство эксплуатации разработанной конструкции?

10. Дайте оценку спроектированного устройства.

### Оценочные средства для промежуточной аттестации:

#### Перечень вопросов к экзамену по дисциплине:

1. Структура автоматизированного электропривода (АЭП).
2. Низковольтные комплектные устройства систем АЭП (НКУ). Классификация.
3. Конструктивная основа НКУ (система типовых конструкций).
4. Основные параметры, определяющие конструкцию НКУ. Механические воздействия и меры защиты от их влияния.
5. Воздействие внешней среды. Основные климатические факторы.
6. Влияние температуры. Основные меры защиты.
7. Влияние влажности воздуха и солнечной радиации. Основные меры защиты.
8. Влияние пониженного атмосферного давления, песка и пыли, биологической среды. Основные меры защиты.
9. Классификация совокупности факторов внешней среды для НКУ.
10. Основные этапы процесса проектирования.
11. Технические требования.
12. Компоновка элементов в НКУ.
13. Основные правила расположения аппаратуры в НКУ.
14. Особенности компоновки аппаратуры в пультах управления.
15. Выбор изоляционных расстояний.
16. Электрический монтаж в НКУ. Способы выполнения проводного монтажа.
17. Соединение проводов и подсоединение их к аппаратуре.
18. Силовая ошиновка в НКУ. Расчет шин.
19. Способы подсоединения шин к аппаратуре и соединения шин между собой.
20. Заземление в НКУ.
21. Тепловыделения в полупроводниковых приборах.
22. Тепловые модели полупроводниковых приборов.
23. Тепловой расчет полупроводниковых приборов.
24. Теплоотвод.
25. Силовые полупроводниковые преобразователи (СПП). Классификация.
26. Особенности компоновки СПП.
27. Требования к конструкции силовых блоков.
28. Конструирование силовых блоков СПП.
29. Принудительное воздушное охлаждение силовых блоков СПП.
30. Конструирование оболочек НКУ с разными способами охлаждения.
31. Тепловыделения в НКУ.
32. Расчет теплового режима НКУ. Тепловой КПД.
33. Конструирование управляющей части НКУ. Компоновка блоков управления.
34. Преимущества печатного монтажа перед проводным.
35. Задачи, решаемые при проектировании печатных плат.
36. Виды печатных плат. Параметры и свойства печатных плат.
37. Компоновка элементов печатных плат. Трассировка печатных проводников.
38. Методы изготовления печатных плат.
39. Правила оформления чертежей печатных плат.
40. Правила оформления текстовой части технических проектов.

В филиале используется система с традиционной шкалой оценок – "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно", "зачтено", "не зачтено" (далее - пятибалльная си-

стема).

Форма промежуточной аттестации по настоящей дисциплине – **экзамен**.

Применяемые критерии оценивания по дисциплинам (в соответствии с инструктивным письмом НИУ МЭИ от 14 мая 2012 года № И-23):

Оценка по дисциплине	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине
«отлично»/ «зачтено (отлично)»/ «зачтено»	Выставляется обучающемуся, обнаружившему всестороннее, систематическое и глубокое знание материалов изученной дисциплины, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании материалов изученной дисциплины, безупречно ответившему не только на вопросы билета, но и на дополнительные вопросы в рамках рабочей программы дисциплины, правильно выполнившему практическое задание. Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущего контроля. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «эталонный».
«хорошо»/ «зачтено (хорошо)»/ «зачтено»	Выставляется обучающемуся, обнаружившему полное знание материала изученной дисциплины, успешно выполняющему предусмотренные задания, усвоившему основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; показавшему систематический характер знаний по дисциплине, ответившему на все вопросы билета, правильно выполнивший практическое задание, но допустивший при этом не принципиальные ошибки. Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущего контроля. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «продвинутый».
«удовлетворительно»/ «зачтено (удовлетворительно)»/ «зачтено»	Выставляется обучающемуся, обнаружившему знание материала изученной дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющемуся с выполнением заданий, знакомому с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; допустившему погрешность в ответе на теоретические вопросы и/или при выполнении практических заданий, но обладающему необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя, либо неправильно выполнившему практическое задание, но по указанию преподавателя выполнившему другие практические задания из того же раздела дисциплины.. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «пороговый».
«неудовлетворительно»/ не зачтено	Выставляется обучающемуся, обнаружившему серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной дисциплины, допустившему принципиальные ошибки в выполнении заданий, не ответившему на все вопросы билета и дополнительные вопросы и неправильно выполнившему практическое задание (неправильное выполнение только практического задания не является однозначной причиной для выставления оценки «неудовлетворительно»). Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение по образовательной программе без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине. Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущего контроля. Компетенции на уровне «пороговый», закреплённые за дисциплиной, не сформированы.

Оценка по дисциплине	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине
	рованы.

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Учебное и учебно-лабораторное оборудование

Для лекций и практических занятий:

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная:

- специализированной мебелью; доской аудиторной; демонстрационным оборудованием: персональным компьютером (ноутбуком); переносным (стационарным) проектором.

Для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине используется помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное:

- специализированной мебелью; доской аудиторной; персональными компьютерами с подключением к сети "Интернет" и доступом в ЭИОС филиала.

### Программное обеспечение

– КОМПАС-3D (чертежная система).

## 8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

В ходе реализации дисциплины используются следующие дополнительные методы обучения, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в зависимости от их индивидуальных особенностей:

### для слепых и слабовидящих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;  
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;  
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;  
- для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;  
- письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;  
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

### для глухих и слабослышащих:

- лекции оформляются в виде электронного документа;  
- письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;  
- экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

### для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;

- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере;

- используется специальная учебная аудитория для лиц с ЛОВЗ – ауд. 106 главного учебного корпуса по адресу 214013, г. Смоленск, Энергетический пр-д, д.1, здание энергетического института (основной корпус).

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены филиалом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

**для слепых и слабовидящих:**

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

**для глухих и слабослышащих:**

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

**для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

## **9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основная литература.**

1. Проектирование схем электроустановок: Учебное пособие [электронный ресурс] / Балаков Ю.Н., Мисриханов М.Ш., Шунтов А.В. - 3-ье изд., стер. - М.: Издательский дом МЭИ, 2009. - 288 с. Режим доступа: <http://www.nelbook.ru/reader/?book=13> Текст: электронный.

### **Дополнительная литература.**

1. Поисковое проектирование устройств силовой электроники (трансформаторно-полупроводниковые устройства): Учебное пособие [электронный ресурс] / Мыцык Г.С. Бериллов А.В. Михеев В.В. - М.: Издательский дом МЭИ, 2011. - 284 с. Режим доступа: <http://www.nelbook.ru/?book=64> Текст: электронный.
2. Сборка, монтаж, регулировка и ремонт электрооборудования: учебное пособие / авт.-сост. Н.А. Олифиренко, Т.Н. Хлыстунова, И.В. Овчинникова. – Ростов-на-Дону : Феникс, 2018. – 408 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=486059> – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-222-30077-0. – Текст: электронный.

**Список авторских методических разработок.**

1. И.С. Саватеева. Комплект слайдов к лекциям по дисциплине «Проектирование электротехнических устройств», (расположен на кафедральных ресурсах (ауд. В-117)).
2. И.С. Саватеева. Методические указания к курсовому проекту по дисциплине «Проектирование электротехнических устройств» (расположены на кафедральных ресурсах (ауд. В-117) и передаются обучающимся на 1-й лекции для подготовки к занятиям и самостоятельного изучения дисциплины).



### ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Но- мер из- ме- не- ния	Номера страниц				Всего стра- ниц в доку- менте	Наименование и № документа, вводящего изменения	Подпись, Ф.И.О. внесшего измене- ния в данный эк- земпляр	Дата внесения из- менения в данный эк- земпляр	Дата введения из- менения
	из- ме- нен- ных	за- ме- нен- ных	но- вых	ан- ну- ли- ро- ванн ых					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10