

Направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Профиль подготовки «Электроснабжение»

РПД Б1.В.ОД.3 Конструкция электрических сетей



### Приложение 3 РПД Б1.В.ОД.3

**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  
по учебно-методической работе  
В.В. Рожков  
« 12 » 10 20 15 г.

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «Конструкция электрических сетей»**

**Направление подготовки: 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»**

**Уровень высшего образования: бакалавриат**

**Профиль подготовки: «Электроснабжение»**

**Срок обучения: 5 лет**

**Форма обучения: заочная**

**Смоленск – 2015 г.**

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

**Цель освоения дисциплины** – подготовка обучающихся к проектно-конструкторской, научно-исследовательской деятельности по направлению подготовки «Электроэнергетика и электротехника» посредством обеспечения этапов формирования компетенций, предусмотренных ФГОС, в части представленных ниже знаний, умений и навыков.

**Задачи дисциплины** – теоретическое и практическое освоение технологии эксплуатации воздушных и кабельных линий, особенностей конструкторского исполнения, методов расчета воздушных и кабельных линий.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

- ПК-3 способностью принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования
- ПК-6 способностью рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности

В результате изучения дисциплины студент должен:

- ПК-3,6 **Знать:** основные базы данных и пакеты прикладных программ, применяемые для расчета и проектирования в области электроэнергетики и электротехники; конструкцию проводов и тросов ВЛ, конструкцию опор, арматуру ВЛ; климатические условия работы ВЛ и их характеристики согласно ПУЭ; механические расчеты проводов, тросов, опор и их крепления в грунте, методику выбора трассы и конструкции элементов ВЛ; конструкцию традиционных кабелей, соединительных муфт, кабельных разделок и концевых муфт; конструкцию маслонаполненных кабелей и их арматуру; конструкции кабелей с форсированным охлаждением. Конструкции газонаполненных и криогенных кабелей
- Уметь:** использовать современные информационные технологии в своей предметной области; выбирать трассу ВЛ, конструкцию ВЛ в целом и отдельных ее элементов; определять климатические условия работы ВЛ; производить механические расчеты проводов и тросов, опор ВЛ; иметь представление о конструкциях и арматуре линий подземных электропередач.
- Владеть:** навыками практического использования специализированных пакетов прикладных программ; различными методами расчета и выбора конструкций электрических сетей

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.ОД.3 относится к вариативной части профессионального цикла дисциплин рабочего учебного плана подготовки бакалавров по направлению «Электроэнергетика и электротехника».

В соответствии с учебным планом изучения дисциплины базируется на дисциплинах среднего и среднего профессионального образования.

Знания, умения и навыки, полученные студентами в процессе изучения дисциплины, являются базой освоения следующих дисциплин:

- Б1.В.ОД.4 Системы электроснабжения  
 Б1.В.ОД.5 Внутриводское электроснабжение  
 Б1.В.ОД.6 Энергоснабжение  
 Б1. В.ОД.8 Электрические станции и подстанции  
 Б1.В.ОД.11 Электроэнергетические системы и сети  
 Б1.В.ДВ.3.1 Электрическая часть ТЭЦ и подстанций систем электроснабжения  
 Б1.В.ДВ.3.2 Электрическая часть электростанций и подстанций  
 Б1.В.ДВ.4.1 Электромеханические переходные процессы в электроэнергетических системах  
 Б1.В.ДВ.4.2 Переходные электромеханические процессы в электроэнергетических системах

**3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

#### Аудиторная работа

Цикл:	Б1	Курс
Часть цикла:	Вариативная	
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.В.ОД.3	
Часов (всего) по учебному плану:	72	3
Трудоемкость в зачетных единицах (ЗЕТ)	2	3
Лекции ( часов)	4	3
Практические занятия ( часов)	4	3
Лабораторные работы ( часов)	-	-
Объем самостоятельной работы по учебному плану ( часов всего)	60	3
Зачет (в объеме самостоятельной работы)	4	3

#### Самостоятельная работа студентов

Вид работ	Трудоёмкость, час
Изучение материалов лекций (лк)	20
Подготовка к практическим занятиям (пз)	20
Подготовка к защите лабораторной работы (лаб)	-
Выполнение расчетно-графической работы (реферата)	-
Выполнение курсового проекта (работы)	-
Самостоятельное изучение дополнительных материалов дисциплины (СРС)	24
Подготовка к контрольным работам	-
Подготовка к тестированию	-
Всего (в соответствии с УП):	60
Подготовка к зачету	4

#### 4. Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

№ п/п	Темы дисциплины	Всего часов на тему	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость (в часах) (в соответствии с УП)					
			лк	пр	лаб	КР,КП	СРС	в т.ч. интеракт.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Тема 1. Особенности условий работы ВЛ.	17	2				15	2
2	Тема 2. Единичные нагрузки на провода. Уравнение состояния провода.	17		2			15	
3	Тема 3. Конструкции кабелей, требования, предъявляемые к кабельным линиям.	17	2				15	2
4	Тема 4. Электрический расчет кабелей переменного тока.	17		2			15	
<b>всего по видам учебных занятий</b>		<b>68</b>	<b>4</b>	<b>4</b>			<b>60</b>	<b>4</b>

##### Содержание по видам учебных занятий

###### Тема 1. Особенности условий работы ВЛ.

**Лекция 1** Характеристика воздушных линий электропередачи. Особенности условий работы линий и внешние воздействующие факторы. Вибрация и пляска проводов и тросов.

**Самостоятельная работа 1.** Описание климатических условий трассы ВЛ, определение физико-технических характеристик провода Изучение соответствующих разделов ПУЭ.

**Текущий контроль:** опрос по теме.

###### Тема 2. Единичные нагрузки на провода. Уравнение состояния провода.

**Практическое занятие 2:** Расчет удельных нагрузок от собственного веса провода.

**Самостоятельная работа 2.** Единичные и удельные нагрузки на провода и тросы. Теория расчетов проводов в нормальных и аварийных режимах. Расчет удельных нагрузок на провода с учетом гололедообразования. Определение стрелы провеса и длины провода в пролете. Определение стрелы провеса провода на любом расстоянии от точки подвеса провода. Изучение нормативных документов по ветровым и гололедным нагрузкам.

**Текущий контроль:** опрос по теме.

###### Тема 3. Конструкции кабелей, требования, предъявляемые к кабельным линиям.

**Лекция 2.** Конструктивные особенности и области возможного применения кабельных линий высокого напряжения. Классификация силовых кабелей.

**Самостоятельная работа 3.** Изучение конструкций силовых кабелей с бумажно-масляной, резиновой, пластмассовой, газовой изоляцией.

**Текущий контроль:** опрос по теме.

###### Тема 4. Электрический расчет кабелей переменного тока.

**Практическое занятие 2.** Расчет изоляции маслонаполненных кабелей низкого давления.

Расчет внутренней изоляции концевой муфты конденсаторного типа. Расчет теплового поля высоковольтного кабеля в стационарном режиме.

**Самостоятельная работа 4.** Электрический расчет кабелей с бумажно-масляной изоляцией низкого давления. Выбор расчетных напряжений и напряженностей электрического поля. Опреде-

ление конструктивных размеров. Изучение методов расчета изоляции кабеля, соединительной муфты, концевой муфты.

**Текущий контроль:** опрос по теме.

#### **Промежуточная аттестация по дисциплине: зачет**

Изучение дисциплины заканчивается зачетом. Зачет проводится в соответствии с Положением о зачетной и экзаменационной сессиях в НИУ МЭИ и инструктивным письмом от 14.05.2012 г. № И-23.

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

Для обеспечения самостоятельной работы разработаны: демонстрационные слайды лекций, методические указания лабораторных работ.

### **6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

#### **6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования**

При освоении дисциплины формируются следующие компетенции:

- ПК-3 способностью принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования
- ПК-6 способностью рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности

Указанные компетенции формируются в соответствии со следующими этапами:

1. Формирование и развитие теоретических знаний, предусмотренных указанными компетенциями (лекционные занятия, самостоятельная работа студентов).
2. Приобретение и развитие практических умений, предусмотренных компетенциями (практические занятия, самостоятельная работа студентов).
3. Закрепление теоретических знаний, умений и практических навыков, предусмотренных компетенциями, в ходе защит лабораторных работ, а также решения конкретных технических задач на практических занятиях, успешной сдачи экзамена.

#### **6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описания шкал оценивания**

Сформированность каждой компетенции в рамках освоения данной дисциплины оценивается по трехуровневой шкале:

- пороговый уровень является обязательным для всех обучающихся по завершении освоения дисциплины;
- продвинутый уровень характеризуется превышением минимальных характеристик сформированности компетенции по завершении освоения дисциплины;
- эталонный уровень характеризуется максимально возможной выраженностью компетенции и является важным качественным ориентиром для самосовершенствования.

При достаточном качестве освоения более 80% приведенных знаний, умений и навыков преподаватель оценивает освоение данной компетенции в рамках настоящей дисциплины на эталонном уровне, при освоении более 60% приведенных знаний, умений и навыков – на продвинутом, при освоении более 40% приведенных знаний, умений и навыков - на пороговом уровне. В противном случае компетенция в рамках настоящей дисциплины считается неосвоенной.

Уровень сформированности каждой компетенции на различных этапах ее формирования в процессе освоения данной дисциплины оценивается в ходе текущего контроля успеваемости и представлен различными видами оценочных средств.

Для оценки сформированности в рамках данной дисциплины компетенций преподавателем оценивается содержательная сторона и качество материалов, приведенных в отчетах студента по лабораторным работам, практическим занятиям, расчетно-графической работе. Учитываются также ответы студента на вопросы по соответствующим видам занятий при текущем контроле – контрольных опросах, защитах лабораторных работ (расчетно-графических работ), заданий по практическим занятиям и т.п.

Сформированность уровня компетенции не ниже порогового является основанием для допуска обучающегося к промежуточной аттестации по данной дисциплине.

Формой промежуточной аттестации по данной дисциплине является зачет, оцениваемый по принятой в НИУ «МЭИ» четырехбалльной системе: "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно".

Зачет с оценкой проводится в устной форме в соответствии с инструктивным письмом НИУ МЭИ от 14 мая 2012 года № И-23.

Критерии оценивания:

Оценки «отлично» заслуживает студент, обнаруживший 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; проявивший 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 практические задание

Оценки «хорошо» заслуживает студент, обнаруживший полное знание материала изученной дисциплины, успешно выполняющий предусмотренные задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; показавшему систематический характер знаний по дисциплине, ответившему на все вопросы билета, правильно выполнившему практические задание, но допустившему при этом принципиальные ошибки.

Оценки «удовлетворительно» заслуживает студент, обнаруживший знание материала изученной дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, знакомы с основной литературой, рекомендованную рабочей программой дисциплины; допустившим погрешность в ответе на теоретические вопросы и/или при выполнении практических заданий, но обладающий необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя, либо неправильно выполнившему практическое задание, но по указанию преподавателя выполнившим другие практические задания из того же раздела дисциплины.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, обнаружившему серьезные проблемы 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».

но»). Как правило, оценка «неудовлетворительно ставится студентам, которые не могут продолжить обучение по образовательной программе без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине (формирования и развития компетенций, закреплённых за данной дисциплиной). Оценка «неудовлетворительно» выставляется также, если студент после начала экзамена отказался его сдавать или нарушил правила сдачи экзамена (списывал, подсказывал, обманом пытался получить более высокую оценку и т.д.)

В зачетную книжку студента и выписку к диплому выносятся оценка зачета по дисциплине за 3 курс.

### **6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

Вопросы по формированию и развитию теоретических знаний, предусмотренных компетенциями, закреплёнными за дисциплиной.

Примерный перечень вопросов по лекционному материалу дисциплины:

1. Элементы воздушных линий электропередач (провода, изоляторы, опоры).
2. Провода и грозозащитные тросы ВЛ.
3. Вибрация проводов, защита от вибрации.
4. Пляска проводов, защита от пляски.
5. Ветровые нагрузки на ВЛ.
6. Гололедные нагрузки на ВЛ.
7. Температуры, учитываемые при проектировании ВЛ.
8. Удельные и единичные нагрузки на провода.
9. Кривая провисания провода и определение стрелы провеса.
10. Определение стрелы провеса при разной высоте точек подвеса провода.
11. Определение эквивалентных пролетов и расстояния от провода до пересекаемых сооружений.
12. Тяжение в точках подвеса. Длина провода в пролете.
13. Уравнение состояния провода.
14. Критические пролеты ВЛ.
15. Классификация и маркировка силовых кабелей.
16. Силовые кабели с бумажной пропитанной изоляцией на напряжении 1-35 кВ.
17. Кабели с радиальным электрическим полем на напряжении 20 и 35 кВ.
18. Кабели для вертикальных прокладок.
19. Общие требования к кабелям с бумажной пропитанной изоляцией.

Вопросы по формированию и развитию теоретических знаний, предусмотренных компетенциями, закреплёнными за дисциплиной.

Примерный перечень вопросов по практическим занятиям дисциплины:

1. Рассвет монометаллических проводов и тросов.
2. Расчет сталеалюминевых проводов.
3. Расстановка опор по профилю с помощью шаблона.
4. Проверка опор на вырывание.
5. Расчет монтажных стрел провеса.
6. Расчет переходов.
7. Выбор изоляторов по механическим нагрузкам.
8. Выбор числа изоляторов гирлянд ВЛ.

Вопросы по закреплению теоретических знаний, умений и практических навыков, предусмотренных компетенциями к зачету.

Примерный перечень вопросов к зачету по дисциплине:

1. Элементы воздушных линий электропередач (провода, изоляторы, опоры).
2. Провода и грозозащитные тросы ВЛ.
3. Вибрация проводов, защита от вибрации.
4. Пляска проводов, защита от пляски.
5. Ветровые нагрузки на ВЛ.
6. Гололедные нагрузки на ВЛ.
7. Температуры, учитываемые при проектировании ВЛ.
8. Удельные и единичные нагрузки на провода.
9. Кривая провисания провода и определение стрелы провеса.
10. Определение стрелы провеса при разной высоте точек подвеса провода.
11. Определение эквивалентных пролетов и расстояния от провода до пересекаемых сооружений.
12. Тяжение в точках подвеса. Длина провода в пролете.
13. Уравнение состояния провода.
14. Критические пролеты ВЛ.
15. Рассвет монометаллических проводов и тросов.
16. Расчет сталеалюминевых проводов.
17. Расстановка опор по профилю трассы (общие сведения).
18. Продольный профиль трассы.
19. Расстановка опор по профилю с помощью шаблона.
20. Проверка опор на вырывание.
21. Расчет монтажных стрел провеса.
22. Расчет переходов.
23. Типы изоляторов и их характеристики.
24. Выбор типа и материала изолятора.
25. Выбор изоляторов по механическим нагрузкам.
26. Выбор числа изоляторов гирлянд ВЛ.
27. Линейная арматура.
28. Классификация и маркировка силовых кабелей.
29. Силовые кабели с бумажной пропитанной изоляцией на напряжении 1-35 кВ.
30. Кабели с радиальным электрическим полем на напряжении 20 и 35 кВ.
31. Кабели для вертикальных прокладок.
32. Общие требования к кабелям с бумажной пропитанной изоляцией.

#### **6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, изложены в методических рекомендациях по выполнению и защите лабораторных работ, выполнению расчетных заданий и заданий на самостоятельную работу, подготовке и проведению экзамена.

#### **7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**



## 7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

### а) основная литература

1. Сибикин, Ю.Д. Основы электроснабжения объектов : учебное пособие / Ю.Д. Сибикин. - М. ; Берлин : Директ-Медиа, 2014. - 328 с. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4458-5750-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229842>.
2. Короткевич, М.А. Монтаж электрических сетей : учебное пособие / М.А. Короткевич. - Минск : Вышэйшая школа, 2012. - 512 с. : ил., табл., схем. - ISBN 978-985-06-2085-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=136235>.
3. Короткевич, М.А. Проектирование линий электропередачи. Механическая часть : учебное пособие / М.А. Короткевич. - Минск : Вышэйшая школа, 2010. - 576 с. - ISBN 978-985-06-1700-2; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=235711>

### б) дополнительная литература

1. Основы кабельной техники. Учебник для студентов вузов, М.: Академия, 2006.
2. Справочник по проектированию электрических сетей. Файбисович Л., М.: Изд-во НЦЭНАС, 2009.
3. Привалов, Е.Е. Диагностика оборудования кабельных линий электропередач : учебное пособие / Е.Е. Привалов. - М. ; Берлин : Директ-Медиа, 2015. - 60 с. : ил., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4475-3711-1; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=276287>

## 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» необходимых для освоения дисциплины

1. Энергетика.(оборудование и документация)[http://forca.ru/knigi/oborudovanie/obslyzhivanie-i-remont-elektrooborudovaniya-podstancii-i-raspredelitelnyh-ustroystv\\_5.html](http://forca.ru/knigi/oborudovanie/obslyzhivanie-i-remont-elektrooborudovaniya-podstancii-i-raspredelitelnyh-ustroystv_5.html)
2. Электрические сети монтаж и эксплуатация <http://powergrids.ru/content/view/60/73/>
3. Кабельные линии <http://pue8.ru/kabelnye-linii.html>

## 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Дисциплина предусматривает лекции раз в неделю, практические занятия каждую неделю и лабораторные работы раз в две недели. Изучение курса завершается экзаменом.

Успешное изучение курса требует посещения лекций, активной работы на практических занятиях и лабораторных работах, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с основной и дополнительной литературой.

Во время лекции студент должен вести краткий конспект.

Работа с конспектом лекций предполагает просмотр конспекта в тот же день после занятий. При этом необходимо пометить материалы конспекта, которые вызывают затруднения для понимания. При этом обучающийся должен стараться найти ответы на затруднительные вопросы, используя рекомендуемую литературу. Если ему самостоятельно не удалось разобраться в материале, необходимо сформулировать вопросы и обратиться за помощью к преподавателю на консультации или ближайшей лекции.

Обучающемуся необходимо регулярно отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

**Практические занятия** составляют важную часть профессиональной подготовки студентов.

Основная цель проведения практических занятий - формирование у студентов аналитического, творческого мышления путем приобретения практических навыков.

Методические указания к практическим (семинарским) занятиям по дисциплине наряду с рабочей программой и графиком учебного процесса относятся к методическим документам, определяющим уровень организации и качества образовательного процесса.

Содержание практических занятий фиксируется в РПД в разделе 4 настоящей программы.

Важнейшей составляющей любой формы практических занятий являются упражнения (задания). Основа в упражнении - пример, который разбирается с позиций теории, развитой в лекции. Как правило, основное внимание уделяется формированию конкретных умений, навыков, что и определяет содержание деятельности студентов - решение задач, графические работы, уточнение категорий и понятий науки, являющихся предпосылкой правильного мышления и речи.

Практические занятия выполняют следующие задачи:

стимулируют регулярное изучение рекомендуемой литературы, а также внимательное отношение к лекционному курсу;

закрепляют знания, полученные в процессе лекционного обучения и самостоятельной работы над литературой;

расширяют объем профессионально значимых знаний, умений, навыков;

позволяют проверить правильность ранее полученных знаний;

прививают навыки самостоятельного мышления, устного выступления;

способствуют свободному оперированию терминологией;

предоставляют преподавателю возможность систематически контролировать уровень самостоятельной работы студентов.

При подготовке к **практическим занятиям** необходимо просмотреть конспекты лекций и методические указания, рекомендованную литературу по данной теме; подготовиться к ответу на контрольные вопросы.

В ходе выполнения индивидуального задания практического занятия студент готовит отчет о работе (в программе MS Word или любом другом текстовом редакторе). В отчет заносятся результаты выполнения каждого пункта задания (схемы, диаграммы (графики), таблицы, расчеты, ответы на вопросы пунктов задания, выводы и т.п.). Примерный образец оформления отчета имеется у преподавателя (либо прилагается к настоящей программе).

За 10 мин до окончания занятия преподаватель проверяет объем выполненной на занятии работы и отмечает результат в рабочем журнале.

Оставшиеся невыполненными пункты задания практического занятия студент обязан доделать самостоятельно.

После проверки отчета преподаватель может проводить устный или письменный опрос студентов для контроля усвоения ими основных теоретических и практических знаний по теме занятия (студенты должны знать смысл полученных ими результатов и ответы на контрольные вопросы). По результатам проверки отчета и опроса выставляется оценка за практическое занятие.

**Самостоятельная работа студентов (СРС)** по дисциплине играет важную роль в ходе всего учебного процесса. Методические материалы и рекомендации для обеспечения СРС готовятся преподавателем и выдаются студенту.

## **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

При проведении **лекционных** занятий предусматривается использование систем мультимедиа, компьютерных учебников, учебных баз данных, моделирования.

При проведении **лабораторных работ** предусматривается использование компьютерных учебников, учебных баз данных, моделирования, тестовых и контролирующих программ, гипертекстовых систем, программ деловых игр и т.п.

Перечень лицензионного программного обеспечения (указывается только то ПО, которое есть в ФГОС ВО по соответствующему направлению, либо необходимое для освоения дисциплины **из перечня имеющегося лицензионного ПО филиала МЭИ в г. Смоленске**).

#### **11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Лекционные занятия и практические проводятся в обычных аудиториях.

Автор: Старший преподаватель

Сидоров А.Г.

И.о. зав. кафедрой канд.техн.наук, доцент

Киселев В.Ф.

Программа одобрена на заседании кафедры ЭЭС протокол №3 от 12.10. 2015 года.

**ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ**

Но- мер изме- 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
	изме- не- ных	заме- не- ных	но- вых	анну- лиро- ванн- ых					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10