

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования  
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Невинномысский технологический институт (филиал)

**УТВЕРЖДАЮ**

И.о. Директора института

Кузьменко В.В.

«\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Электромагнитная совместимость в электроэнергетических системах**

(ЭЛЕКТРОННЫЙ ДОКУМЕНТ)

Направление подготовки **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**  
Профиль **Электропривод и автоматика**  
Квалификация выпускника **Бакалавр**  
Форма обучения **очная**  
Год начала обучения **2019**  
Изучается в **5** семестре

### 1. Цель и задачи освоения дисциплины

Дисциплина «Электромагнитная совместимость в электроэнергетических системах» это одна из основных профессиональных дисциплин для подготовки инженеров электротехнических и электроэнергетических специальностей.

Цель учебной дисциплины

- освоение заданных дисциплинарных компетенций в области электромагнитной совместимости;
- формирование знаний, умений и навыков, необходимых для определения электромагнитной обстановки на объекте энергетики;
- нормирования и снижения электромагнитных помех.

Задачи учебной дисциплины:

- изучение механизмов появления электромагнитных помех и мероприятий по их снижению, характеристик и параметров источников помех на объектах электроэнергетики, пассивных помехоподавляющих устройств, методов и технических средств испытаний и сертификации элементов вторичных цепей на помехоустойчивость, нормативных документов в области ЭМС в электроэнергетике;
- формирование умений определять источники электромагнитных помех, производить выбор помехоподавляющего устройства;
- формирование навыков анализа электромагнитной обстановки; расчета параметров помехоподавляющих устройств.

### 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.О.25 относится к обязательной части цикла Б1. Ее освоение происходит в 5 семестре.

### 3. Связь с предшествующими дисциплинами

Теоретические основы электротехники

### 4. Связь с последующими дисциплинами

Электробезопасность

Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем

### 5. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

#### 5.1 Наименование компетенций

Код	Формулировка
ОПК-3	Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин

#### 5.2 Знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<b>Знать:</b> Твердое знание теоретического материала лекционного курса и умение грамотно и по существу излагать его. Основные виды и источники электромагнитных помех. Методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин. Теоретические основы измерительной техники, включая метрологическое обоснование измерений	ОПК-3
<b>Уметь</b> Использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин, использовать методы измерений и технические средства измерений физических величин	ОПК-3

<b>Владеть:</b> Навыками обосновать принятие конкретного технического решения при использовании методов анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин, способностью принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования	ОПК-3
--	-------

### 6. Объем учебной дисциплины/модуля

	Астр. часов	Акад. часов	з.е
Объем занятий: Итого	81.00	108.00	3.00
В том числе аудиторных	27.00	36.00	
Из них:			
Лекция	13.50	18.00	
Лабораторная работа	-	-	
Практическое занятие	13.50	18.00	
Самостоятельная работа	54.00	72.00	
Зачет с оценкой 5 семестр	-	-	

**7. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества астрономических и академических часов и видов занятий**

#### 7.1 Тематический план дисциплины

№	Раздел (тема) дисциплины	Реализуемые компетенции	Контактная работа обучающихся с преподавателем, часов(астр./акад.)				Самостоятельная работа, часов
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Групповые консультации	
<b>5 семестр</b>							
1.	<b>Общие вопросы ЭМС</b>	ОПК-3	1.5/2	1.5/2	-		10
2.	<b>Источники ЭМП. Классификация источников помех.</b>	ОПК-3	1.5/2	1.5/2	-		
3.	<b>Каналы и механизмы передачи ЭМП.</b>	ОПК-3	1.5/2	1.5/2	-		10
4.	<b>Мероприятия по снижению уровня ЭМП.</b>	ОПК-3	1.5/2	1.5/2	-		
5.	<b>Определение электромагнитной обстановки на объектах электроэнергетики</b>	ОПК-3	3/4	3/4	-		24
6.	<b>ЭМС технических средств в узлах нагрузки электрических сетей.</b>	ОПК-3	3/4	3/4	-		
7.	<b>Экологическое и техногенное влияние полей. Экологические аспекты ЭМС.</b>	ОПК-3;	1.5/2	1.5/2	-		10

	<b>ИТОГО за 5 семестр</b>		13.5/18	13.5/18	-		
	<b>ИТОГО</b>		13.5/18	13.5/18			54.00/72.00

### 7.2 Наименование и содержание лекций

№ Темы дисциплины	Наименование тем дисциплины, их краткое содержание	Объем часов (астр/акад)	Интерактивная форма проведения
5 семестр			
1	<b>Тема 1. Общие вопросы ЭМС</b>	<b>1.5/ 2</b>	
	1. ЭМС на объектах электроэнергетики. Электромагнитная совместимость. Электромагнитное влияние. Уровни помех. Помехоподавление. Основные типы и возможные диапазоны значений ЭМП. Земля и масса. Способы описания и основные параметры помех.	1.5/ 2	лекция
2	<b>Тема 2. Источники ЭМП. Классификация источников помех.</b>	<b>1.5/ 2</b>	
	1. Источники узкополосных помех. Источники широкополосных импульсных помех. Источники широкополосных переходных помех. Разряды статического электричества. Классы окружающей среды по уровням помех.	1.5/ 2	лекция
3	<b>Тема 3. Каналы и механизмы передачи ЭМП</b>	<b>3/ 4</b>	
	1. Гальваническое влияние через цепи питания, контуры заземления. Мероприятия по снижению гальванического влияния. Емкостное влияние между гальванически разделенными контурами и контурами с общим проводом системы опорного потенциала.	1.5/ 2	лекция
	2. Мероприятия по снижению емкостного влияния. Индуктивное влияние между гальванически разделенными контурами. Индуктивное влияние разрядов статического электричества. Воздействие электромагнитного излучения.	1.5/ 2	лекция
4	<b>Тема 4. Мероприятия по снижению уровня ЭМП.</b>	<b>3/ 4</b>	
	1. Пассивные помехозащитные устройства: фильтры, ограничители перенапряжений, защитные разрядные промежутки, варисторы, лавинные диоды.	1.5/2	лекция
	2. Электромагнитные экраны, принцип действия экранов, материалы для изготовления экранов, экранирование приборов и помещений, экраны кабелей. Разделительные элементы.	1.5/2	лекция
5	<b>Тема 5. Определение электромагнитной обстановки на объектах электроэнергетики</b>	<b>1.5/ 2</b>	

	1.Основные этапы проведения работ по определению электромагнитной обстановки. Помехи, обусловленные переходными процессами в цепях высокого напряжения при коммутации и коротком замыкании, при ударе молнии, разряде статического электричества. Стандартизация в области ЭМС. Сравнение полученных значений ЭМП с допустимыми уровнями.	1.5/2	лекция
	<b>Тема 6. ЭМС технических средств в узлах нагрузки электрических сетей.</b>	<b>1.5/2</b>	
6.	1.Статический преобразователь, как источник гармоник. Другие источники высших гармоник. Ограничение уровней гармоник тока и напряжения.	1.5/2	лекция
	<b>Тема7. Экологическое и техногенное влияние полей. Экологические аспекты ЭМС.</b>	<b>1.5/2</b>	
7.	1.Экологические аспекты ЭМС. Нормирование безопасных для человека напряженностей электрических и магнитных полей. Экологическое влияние коронного разряда. Влияние линий электропередачи на линии связи.	1.5/2	лекция
<b>Итого за семестр</b>		13.5/18	
<b>Итого</b>		13.5/18	

**7.3 Наименование лабораторных работ**  
Лабораторные работы учебной программой не предусмотрены

**7.4 Наименование практических занятий**

№ Темы дисциплины	Наименование тем практических занятий	Объем часов (астр/акад)	Интерактивная форма проведения
<b>5 семестр</b>			
<b>Тема 1. Общие вопросы ЭМС</b>			
1	1. . Определение величин ЭМП в логарифмических относительных единицах	1.5/2	Решение типовых задач
<b>Тема 2. Источники ЭМП. Классификация источников помех.</b>			
2.	1. Определение ЭМП при разряде статического электричества с тела человека на микросхему	1.5/2	Решение типовых задач
<b>Тема 3. Каналы и механизмы передачи ЭМП</b>			
3	1. Определение ЭМП при разряде статического электричества на корпус заземленного устройства	1.5/2	Решение типовых задач
	2. . Электромагнитная совместимость технических средств	1.5/2	Решение типовых задач

<b>Тема 4. Мероприятия по снижению уровня ЭМП</b>			
4	1.Определение коэффициентов затухания помехоподавляющих С фильтров.	1.5/2	Решение типовых задач
	2.Ограничение уровней гармоник напряжений и токов	1.5/2	Решение типовых задач
<b>Тема 5. Определение электромагнитной обстановки на объектах электроэнергетики</b>			
5	1. . Определение напряжения ЭМП, возникающее вследствие гальванического влияния	1.5/2	Решение типовых задач
<b>Тема 6. ЭМС технических средств в узлах нагрузки электрических сетей.</b>			
6.	1. Определение напряжения ЭМП, возникающее вследствие индуктивного влияния	1.5/2	Решение типовых задач
<b>Тема7. Экологическое и техногенное влияние полей. Экологические аспекты ЭМС.</b>			
7.	1 Определение коэффициентов экранирования экранов от внешних электрических и магнитных полей	1.5/2	Решение типовых задач
<b>Итого за 5 семестр</b>		13.5/18	
<b>Итого</b>		13.5/18	

#### 7.5 Технологическая карта самостоятельной работы обучающихся

Коды реализуемых компетенций	Вид деятельности студентов	Итоговый продукт самостоятельной работы	Средства и технологии оценки	Объем часов, в том числе (астр)		
				СРС	Контактная работа с преподавателем	Всего
<b>5 семестр</b>						
	Самостоятельное изучение литературы	конспект	Собеседование	54/72		54/72
<b>Итого за семестр</b>				54/72		54/72
<b>Итого</b>				54/72		54/72

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

##### 8.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОП. Паспорт фонда оценочных средств

Код оцениваемой компетенции	Этап формирования компетенции (Темы)	Средства и технологии оценки	Вид контроля, аттестация	Тип контроля	Наименование оценочного средства
-----------------------------	--------------------------------------	------------------------------	--------------------------	--------------	----------------------------------

ОПК-3	Тема 1. Общие вопросы ЭМС	Вопросы для собеседования	Собеседование	Устный опрос	Вопросы для собеседования
ОПК-3	Тема 2. Источники ЭМП. Классификация источников помех	Вопросы для собеседования	Собеседование	Устный опрос	Вопросы для собеседования
ОПК-3	Тема 3. Каналы и механизмы передачи ЭМП	Вопросы для собеседования	Собеседование	Устный опрос	Вопросы для собеседования
ОПК-3	Тема 4. Мероприятия по снижению уровня ЭМП.	Вопросы для собеседования	Собеседование	Устный опрос	Вопросы для собеседования
ОПК-3	Тема 5. Определение электромагнитной обстановки на объектах электроэнергетики	Вопросы для собеседования	Собеседование	Устный опрос	Вопросы для собеседования
ОПК-3	Тема 6. ЭМС технических средств в узлах нагрузки электрических сетей	Вопросы для собеседования	Собеседование	Устный опрос	Вопросы для собеседования
ОПК-3	Тема 7. Экологическое и техногенное влияние полей. Экологические аспекты ЭМС.	Вопросы для собеседования	Собеседование	Устный опрос	Вопросы для собеседования

## 8.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Уровни сформированности компетенций	Индикаторы	Дескрипторы			
		2 балла	3 балла	4 балла	5 баллов
ОПК-3					
Базовый	Знать соответствующий физико-математический аппарат при решении профессиональных задач электрических цепей и электрических машин	Слабое знание теоретического материала лекционного курса и способность применять его при решении профессиональных задач	Знание теоретического материала лекционного курса и способность применять его для электрических цепей и электрических машин	Твердое знание теоретического материала лекционного курса и умение грамотно и по существу излагать по электрическим цепям и электрическим машинам	
	Уметь самостоятельно приобретать знания при решении профессиональных задач	Слабо умеет использовать методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	На хорошем уровне умеет использовать методы анализа и моделирования, при экспериментальном исследовании электрических цепей и электрических машин	Умеет уверенно применять методы анализа и моделирования, при решении профессиональных задач электрических цепей и электрических машин	
	Владеть способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, при решении профессиональных задач	Недостаточно готов обосновать принятие конкретного технического решения при анализе практических вопросов по электрическим цепям и электрическим машинам.	Владеет и готов обосновать принятие конкретного технического решения при анализе практических вопросов по электрическим цепям и электрическим машинам.	Хорошо владеет и способен обосновать принятие конкретного технического решения при теоретическом и экспериментальном исследовании профессиональных задач.	
Повышенный	Знать область профессиональной деятельности при решении практических задач				Твердые знания профессиональных задач при анализе и моделировании электрических цепей и машин



Уметь самостоятельно приобретать новые знания				Профессиональное умение самостоятельно приобретать новые знания
Владеть соответствующими методами анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования				Уверенное владение соответствующими методами анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

### Описание шкалы оценивания

В рамках рейтинговой системы успеваемость студентов по каждой дисциплине оценивается в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации.

#### Текущий контроль

#### Рейтинговая оценка знаний студента

№ п/п	Вид деятельности студентов	Сроки выполнения	Количество баллов
<b>5 семестр</b>			
1	Практические занятия	8	25
2	Практические занятия	15	30
<b>Итого за 5 семестр:</b>			<b>55</b>
<b>Итого:</b>			<b>55</b>

Максимально возможный балл за весь текущий контроль устанавливается равным **55**. Текущее контрольное мероприятие считается сданным, если студент получил за него не менее 60% от установленного для этого контроля максимального балла. Рейтинговый балл, выставляемый студенту за текущее контрольное мероприятие, сданное студентом в установленные графиком контрольных мероприятий сроки, определяется следующим образом:

<i>Уровень выполнения контрольного задания</i>	<i>Рейтинговый балл (в % от максимального балла за контрольное задание)</i>
<i>Отличный</i>	<i>100</i>
<i>Хороший</i>	<i>80</i>
<i>Удовлетворительный</i>	<i>60</i>
<i>Неудовлетворительный</i>	<i>0</i>

#### Промежуточная аттестация

#### Промежуточная аттестация в форме курсовой работы (проекта)<sup>1</sup>

Курсовой проект не предусмотрен

#### Промежуточная аттестация в форме зачета или дифференцированного зачета<sup>1</sup>

Дифференцированный зачет в 5 семестре

8.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки

знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Вопросы для собеседования

### **Знать**

1. Основные термины и определения
2. Характеристики и параметры технических средств, влияющих на ЭМС
3. Проблема ЭМС, ее роль в повышении конкурентоспособности продукции
4. Регулирование в области ЭМС.
5. Система стандартизации в области ЭМС: международные стандарты, региональные стандарты, стандарты РФ, технические регламенты.
6. Стандарты в области функциональной безопасности.
7. Источники помех искусственного и техногенного происхождения
8. Источники преднамеренных помех, рецепторы в виде чувствительной аппаратуры.
9. Механизм проникновения помех в ЭС.
10. Основные методы обеспечения ЭМС: зонирование, рациональный монтаж, экранирование, заземление, фильтрация и ограничение.
11. Взаимодействие радиотехнических систем. Типы помеховых сигналов.
12. Международное регулирование в области распределения радиочастот.
13. Таблицы распределения частот, частотные зоны.
14. Элементная база цифровых быстродействующих систем. Излучение от цифровой аппаратуры.
15. Помехи в радиоэлектронной аппаратуре. Аналоговая и цифровая аппаратура. Показатели быстродействия.
16. Поведение проводов и компонентов электронных схем на высоких частотах, их модели на высоких частотах, причины возникновения помех
17. Модели компонентов: резисторов, конденсаторов, индуктивностей. Неидеальное поведение компонентов.
18. Основные типы проводных и кабельных межсоединений в ЭС, их электрические характеристики, уровень защиты от внешних помех.
19. Целостность сигнала как задача обеспечения ЭМС.
20. Спектр цифрового сигнала, модель линии передачи в печатной плате, влияние конструкторских факторов на целостность сигнала.
21. Дифференциальная передача сигнала как средство повышения помехозащищенности аппаратуры. Модель, кодовый анализ и рекомендации по проектированию.
22. Помехи (перекрестные и отражения) в линиях передачи.
23. Механизм образования помех в шинах питания. Требования к параметрам шин питания, шины питания в многослойных печатных платах (МПП).
24. Развязывающие конденсаторы: выбор и установка
25. Роль экранирования в обеспечении ЭМС ЭС. Разновидности задач экранирования.
26. Материалы, применяемые при экранировании.
27. Этапы проектирования экранов.
28. Электростатическое экранирование, магнитостатическое экранирование.
29. Электродинамическое экранирование, расчет электродинамического экрана. Рекомендации по электродинамическому экранированию
30. Неоднородности в экранах. Выполнение точек ввода воздухопроводов и коммуникаций.
31. Фильтрация как метод подавления помех в цепях аппаратуры.
32. Классификация фильтров, их конструкции, области применения, рекомендации по выбору и установке.
33. Механизм работы ограничителей перенапряжений. Стабилитроны, варисторы, диоды, газоразрядные приборы – основные характеристики и области применения.
34. Статическое электричество и его влияние на электронику.
35. Методы и средства устранения электростатического разряда в электронной аппаратуре.
36. Измерения помехоэмиссии, измерения помехозащищенности, измерение стойкости к кондуктивным помехам, измерение уровня кондуктивных помех. Условия тестирования и основное оборудование.

## Уметь, владеть

1. Обеспечение электромагнитной совместимости. Земля и масса
2. Электромагнитные помехи. Защита.
3. Измерительное оборудование и аппаратура для анализа помех.
4. Электромагнитная совместимость. Электромагнитные влияния. Экранирование.
5. Источники узкополосных помех. Защита.
6. Источники широкополосных импульсных помех. Защита.
7. Источники широкополосных переходных помех. Защита.
8. Гальваническое влияние, емкостное влияние, индуктивное влияние
9. Воздействие электромагнитного излучения на электронное оборудование.
10. Фильтры. Принцип действия. Сетевые фильтры
11. Ограничители перенапряжений. Принцип действия
12. Экранирование Принцип действия экранов
13. Экранирование приборов и помещений
14. Экраны кабелей
15. Разделительные элементы
16. Основные этапы проведения работ по определению электромагнитной обстановки
17. Статический преобразователь как источник гармоник и другие источники гармоник
18. Влияние гармоник на системы электроснабжения
19. Влияние гармоник на измерение мощности и энергии
20. Электромагнитная обстановка на рабочих местах и в быту

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

Процедура проведения экзамена осуществляется в соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования в СКФУ – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры – в СКФУ, Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам аспирантуры, программам ординатуры – в СКФУ.

В экзаменационный билет включаются два вопроса

Для подготовки по билету отводится 30-60 минут

При подготовке к ответу студенту предоставляется право пользования калькулятором

Текущий контроль обучающихся проводится преподавателями, ведущими лабораторные и практические занятия по дисциплине, в следующих формах:

-Самостоятельное изучение литературы

Критерии оценивания результатов самостоятельной работы:

-отчет

приведены в Фонде оценочных средств по дисциплине

## 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Для успешного освоения дисциплины, необходимо выполнить следующие виды самостоятельной работы, используя рекомендуемые источники информации

№ п/п	Виды самостоятельной работы	Рекомендуемые источники информации (№ источника)			
		Основная	Дополнительная	Методическая	Интернет-ресурсы

## 10. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 10.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

#### 10.1.1. Перечень основной литературы:

1. Авербух, М. А. Электромагнитная совместимость в системах электроснабжения промышленных предприятий с электроустановками индукционного нагрева [Электронный ресурс] : монография / М. А. Авербух, Д. Н. Коржов. — Электрон. текстовые данные. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2016. — 147 с. — 987-5-361-00376-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/80453.html>
2. Электромагнитная совместимость в электроэнергетике: [Электронный ресурс] учебное пособие/ А.Ф. Шаталов, И. Воротников, М. Степаненко и др. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования Ставропольский государственный аграрный университет.-Ставрополь: Аргус. 2014. -63с. (ЭБС «Университетская библиотека онлайн»).

#### 10.1.2. Перечень дополнительной литературы:

1. Овсянников А.Г. Электромагнитная совместимость в электроэнергетике [Электронный ресурс]/Овсянников А.Г. , Борисов Р. К.–НГТУ, 2011. –194 с. – Режим доступа: <http://www.knigafund.ru/books>
2. Шваб А. Электромагнитная совместимость. Пер. с нем. В.Д. Мазина и С.А.Спектора/ Под ред. И.П. Кужекина–М: Энергоатомиздат, 1998-480с.

### 10.2. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

#### 10.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля):

1. Энергетика. Оборудование и документация <http://forca.ru>
2. Школа для электриков <http://electricalschool.info/>
3. Электрические сети. Лекции. <http://leg.co.ua>

## 11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

### *Информационные справочные системы:*

*Информационно-справочные и информационно-правовые системы, используемые при изучении дисциплины:*

### *Программное обеспечение*

#### 11.1.. Интернет-ресурсы:

1. <http://e.lanbooks.ru>
2. <http://www.library.stavsu.ru/>
3. <http://www.biblioclub.ru/>

#### 11.1.5. Программное обеспечение:

### *Операционные системы и утилиты:*

– Windows XP/Vista/7/8 или аналогичные

### *Офисные пакеты.*

- MS Office (версия 7-10 и выше)

*Обязательные приложения:*

- MS Word

- MS Excel

*Система автоматического проектирования:*

- Mathcad.

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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения Реквизиты подтверждающего документа
Аудитория № 415А «Аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации»	доска меловая – 1шт., стол преподавателя – 1шт., стул преподавателя – 1 шт., кафедра – 1шт.,ученический стол-парта– 17 шт., демонстрационное оборудование: проектор переносной, экран, ноутбук.	Microsoft Windows 7 Профессиональная Программа DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years), Сублицензионный договор №55986/ПНД5195 от 01.09.2016. Microsoft Office стандартный 2013 OPEN 91904295ZZE1505, 61907927 Датаокончания OPEN 99634054ZZE2002 Open License 69398326 2020-02-29
Аудитория № 306 «Лаборатория электрических машин и электрических аппаратов»	доска 3х элемент - 1шт;комплекты ученич мебели - 13шт;стол препод -1шт; стол комп -1шт; стенды лабораторные -6шт; стеллаж - 1шт; сейф двойной -1шт; Комплект типового лабораторного оборудования «Электротехника и основы электроники» ЭОЭ1-С-К (2 шт); Комплект типового лабораторного оборудования «Электротехника и основы электротехники ЭОЭ1 – С – К (компьютеризированная версия»); Комплект типового лабораторного оборудования «Электронные аппараты» ЭА1-Н-Р (2 шт.), Комплект типового лабораторного оборудования «Электрические аппараты ЭА1 – Н – Р», Компьютер KRAFWAY CREDO KC 35 C2DE2140;	Microsoft Windows 7 Профессиональная Программа DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years), Сублицензионный договор №55986/ПНД5195 от 01.09.2016. Microsoft Office стандартный 2013 OPEN 91904295ZZE1505, 61907927 Датаокончания OPEN 99634054ZZE2002 Open License 69398326 2020-02-29

<p>Аудитория № 319 «Помещение для самостоятельной работы обучающихся»</p>	<p>доска меловая – 1 шт., стол преподавателя – 1 шт., стул преподавателя – 1 шт., стол ученический (3х-местный) – 4 шт., стул офисный – 22 шт., стол компьютерный – 9 шт., АРМ с выходом в Интернет – 6 шт., стул компьютерный – 9 шт., шкаф встроенный – 2 шт., шкаф-стеллаж – 1 шт. демонстрационное оборудование: проектор переносной, экран, ноутбук.</p>	<p>Microsoft Windows 7 Профессиональная Программа DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years), Сублицензионный договор №55986/PHД5195 от 01.09.2016. Microsoft Office стандартный 2013 OPEN 91904295ZZE1505, 61907927 Дата окончания OPEN 99634054ZZE2002 OpenLicense 69398326 2020-02-29. MATHLAB ЛИЦЕНЗИЯ № 920056 Autocad 2017 основная лицензия 561-981143 КОМПАС-3D лицензионное соглашение от 09.12.2013 №096A13 AnyLogic 7 idorder 2843-4902-9569-4754 Microsoft Visio профессиональный 2013 Программа DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years), Сублицензионный договор №55986/PHД5195 от 01.09.2016г. MATHCAD лицензионный договор № 464360 от 03.09.2014г</p>
<p>Аудитория № 315 «Помещение для самостоятельной работы обучающихся»</p>	<p>набор инструментов для профилактического обслуживания учебного оборудования, комплектующие для компьютерной и офисной техники</p>	

### 13. Особенности освоения дисциплины (модуля) лицами с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, услуги ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися, а так же в отдельных группах.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

В целях доступности получения высшего образования по образовательной программе лицами с ограниченными возможностями здоровья при освоении дисциплины (модуля) обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),

- письменные задания, а также инструкции о порядке их выполнения оформляются увеличенным шрифтом,

- специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы (имеющие крупный шрифт или аудиофайлы),

- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс,

- при необходимости студенту для выполнения задания предоставляется увеличивающее устройство;

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающемуся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- обеспечивается надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата (в том числе с тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию студента задания могут выполняться в устной форме.