

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Горбунов Алексей Александрович
Должность: Заместитель начальника университета по учебной работе
Дата подписания: 25.07.2025 14:10:59
Уникальный программный ключ:
286e49ee1471d400cc1f45539d51ed7bbf0e9cc7

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

Специалитет по специальности

10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем

Специализация «Анализ безопасности информационных систем»

Санкт-Петербург

1. Цели и задачи дисциплины

Цель освоения дисциплины:

формирование целостного мировоззрения и развитие системно-эволюционного стиля мышления;

формирование системы знаний как фундаментальной базы инженерной подготовки;

формирование навыков по грамотному применению электротехнических приборов и электрооборудования;

приобретение обучающимися знаний, необходимых для понимания физических процессов, происходящих в электрических цепях, принципов действия электрических машин.

Перечень компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины

Компетенции	Содержание
ОПК-4	Способен анализировать физическую сущность явлений и процессов, лежащих в основе функционирования микроэлектронной техники, применять основные физические законы и модели для решения задач профессиональной деятельности

Задачи дисциплины:

изучение основных законов электрических и магнитных цепей, устройств и принципа действия электроизмерительных приборов, электрооборудования и электронных приборов;

овладение методами расчёта электрических цепей постоянного и переменного тока, методикой расчёта трёхфазных систем при соединении потребителей «звездой» и «треугольником»;

формирование представления о применимости трансформаторов, электрических машин.

2. Перечень планируемых результатов обучения дисциплины, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-4.1. Понимает физическую сущность явлений и процессов, лежащих в основе функционирования микроэлектронной техники	Знает теоретические основы построения современных системно-аналитических комплексов, технологии их построения, основы взаимодействия элементов и подсистем Умеет на основе полученных знаний самостоятельно разобраться в особенностях построения и функционирования новых, перспективных системно-аналитических комплексов, поступающих в РСЧС
ОПК-4.2. Применяет основные физические законы и модели для решения задач профессиональной деятельности	Знает особенности практического использования автоматизированных аппаратно-программных комплексов, информационно-управляющих систем применяемых в РСЧС при ликвидации ЧС Умеет применять на практике знания, полученные при изучении комплексов средств автоматизации управления, информирования и оповещения элементов РСЧС и населения
ОПК-4.3. Демонстрирует навыки анализа физических явлений и процессов функционирования микроэлектронной техники для решения задач профессиональной деятельности	Умеет использовать аппаратно-программные средства вычислительных систем для целей сбора, обработки и защиты информации Владеет навыками эксплуатации систем связи, управления и оповещения при ликвидации последствий ЧС

3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Электротехника» относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы специалитета по специальности 10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем, специализация «Анализ безопасности информационных систем».

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

4.1 Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам для очной формы обучения

Вид учебной работы	Трудоемкость		
	з.е.	час.	по семестрам
			6
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4	144	144
Контактная работа		72	72
Лекции		28	28
Практические занятия		16	16
Лабораторные работы		28	28
Консультации перед экзаменом			
Самостоятельная работа		72	72
Курсовая работа (проект)			
Зачёт			
Зачёт с оценкой		+	+
Экзамен			

4.2. Тематический план, структурированный по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий для очной формы обучения

№ п/п	Номер и наименование тем	Всего часов	Количество часов по видам занятий, в том числе практическая подготовка			Консультация	Контроль	Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
6 семестр								
1	Тема 1. Электрический ток	46	10	4				32
2	Тема 2. Электрические измерения	22	4		18			4
3	Тема 3. Типовое электротехническое оборудование	72	14	12	10			36

Зачет с оценкой	+					+	
Итого	144	28	16	28			72

4.3 Содержание дисциплины для очной формы обучения

Тема 1. Электрический ток.

Лекции. Постоянный электрический ток.

Методы расчета электрических цепей постоянного тока.

Электрические цепи синусоидального переменного тока.

Расчет электрических цепей одно-фазного переменного тока.

Расчет трехфазных цепей при соединении потребителей «звездой» и «треугольником».

Практические занятия. Расчет электрических цепей постоянного тока.

Расчет трехфазных цепей при соединении потребителей «звездой» и «треугольником».

Самостоятельная работа.

1. Тепловое действие электрического тока
2. Влияние на сопротивление проводников температуры нагрева.
3. Электромагнетизм и магнитные цепи.
4. Электромагнитные расчеты.
5. Выполнение индивидуального задания № 1 «Расчет однофазных цепей переменного тока»
6. Трехфазные системы
7. Выполнение индивидуального задания № 2 «Расчет трехфазных цепей переменного тока»

Рекомендуемая литература

Основная литература: [1,2].

Дополнительная литература: [1, 2].

Тема 2. Электрические измерения.

Лекции. Электроизмерительные приборы.

Измерение основных параметров электрических цепей.

Лабораторные работы. Исследование разветвленной цепи постоянного тока. Проводится двумя преподавателями.

Исследование цепей однофазного тока с последовательным соединением активного, индуктивного и емкостного сопротивлений. Проводится двумя преподавателями.

Исследование цепей однофазного тока с параллельным соединением активного, индуктивного и емкостного сопротивлений. Проводится двумя преподавателями.

Исследование цепей трехфазного тока при включении потребителей звездой.

Исследование цепей трехфазного тока при включении потребителей треугольником.

Самостоятельная работа.

1. Измерение силы тока
2. Измерение напряжения
3. Измерение сопротивления
4. Измерение мощности
5. Основные определения и классификация электроизмерительных приборов
6. Погрешности измерений
7. Устройство и принцип действия электроизмерительных приборов

Рекомендуемая литература

Основная литература: [1, 2].

Дополнительная литература: [1, 2].

Тема 3. Типовое электротехническое оборудование.

Лекции. Трансформаторы переменного тока.

Измерительные, трехфазные, сварочные трансформаторы переменного тока.

Асинхронные двигатели.

Электрические сети.

Предохранители и аппараты управления.

Аппараты защиты.

Заземление и зануление.

Практические занятия. Расчет параметров трансформаторов.

Режимы работы электрооборудования.

Электропроводки.

Расчет повторного сопротивления защитного заземления.

Лабораторные работы. Исследование режимов работы однофазного трансформатора.

Исследование работы аппаратов защиты.

Исследование эффективности защитного заземления и зануления.

Самостоятельная работа.

1. Устройство и принцип работы асинхронных коллекторных машин
2. Устройства и принцип работы синхронных машин
3. Назначение и принцип работы электроприводов, режимы их работы
4. Вращающееся магнитное поле и его практическое применение
5. Схема автоматического запуска трёхфазного электродвигателя
6. Способы улучшения защитных характеристик предохранителей

Рекомендуемая литература

Основная литература: [1, 2, 3].
Дополнительная литература: [3].

5. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

При реализации программы дисциплины основными видами учебных занятий являются лекции, практические занятия и лабораторные работы.

Лекции являются одним из важнейших видов учебных занятий и составляют основу теоретической подготовки обучающихся. Цели лекции:

- дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентируя внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины;
- стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.

Практические занятия, целями которых являются:

- совершенствование умений и навыков решения практических задач,
- освоение навыков заполнения и подготовки юридических документов (бланков).

Главным содержанием этого вида учебных занятий является работа каждого обучающегося по овладению практическими умениями и навыками профессиональной деятельности путем решения ситуативных задач, составления служебных документов, отработки алгоритмов деятельности в типичных и нестандартных ситуациях.

Лабораторные работы, целью которых являются:

- глубокое изучение лекционного материала, изучение методов работы с учебной литературой, получение персональных консультаций у преподавателя;
- решение спектра практических задач, профессиональных (анализ производственных ситуаций, ситуационных задач и т. п.);
- выполнение вычислений, расчётов;
- работа нормативными документами, инструктивными материалами, справочниками.

Самостоятельная работа обучающихся направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета с оценкой.

6. Оценочные материалы по дисциплине

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины, проводится в соответствии с содержанием дисциплины по видам занятий в форме решения задач и тестирования.

Промежуточная аттестация обеспечивает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине, проводится в форме зачета с оценкой.

6.1. Примерные оценочные материалы:

6.1.1. Текущего контроля

Типовые вопросы для опроса:

Формируются из учебных вопросов предыдущего занятия.

Типовые задания для тестирования:

1. Как ведет себя ток по отношению к напряжению в цепях переменного тока с чисто активным сопротивлением?

- а) совпадает по фазе с напряжением;
- б) отстает по фазе от напряжения;
- в) опережает по фазе напряжение.

2. Как называется сопротивление цепи постоянного тока?

- а) омическое.
- б) реактивное;
- в) активное.

3. На какое соединение трехфазной системы указывает данное выражение?

$$I_{\text{л}} = I_{\text{ф}};$$

$$U_{\text{л}} = \sqrt{3} U_{\text{ф}}$$

- а) соединение потребителей системы звездой.
 - б) соединение потребителей системы треугольником;
4. К чему приводит повышение коэффициента мощности?
- а) к уменьшению силы тока;
 - б) к уменьшению потерь электрической энергии;
 - в) к увеличению силы тока;
 - г) к увеличению потерь электрической энергии.

5. Для какого соединения сопротивлений справедлива формула?

$$R_{\text{экв}} = \frac{R_1 \times R_2}{R_1 + R_2}$$

- а) для параллельного соединения;
- б) для последовательного соединения;
- в) для смешанного соединения.

6. В чем измеряется реактивная мощность?

- а) $V \cdot A_p$.
- б) V ;
- в) $V \cdot A$;
- г) A ;
- д) $Вт$.

7. При соединении потребителей звездой $U_{\text{л}} = 380 \text{ В}$. Чему будет равно фазное напряжение?

а) $U_{\text{ф}} = 220 \text{ В}$;

б) $U_{\text{ф}} = 127 \text{ В}$;

в) $U_{\text{ф}} = 380 \text{ В}$.

8. Место соединения трёх и более ветвей называется?

а) узлом.

б) контуром;

в) вершиной.

9. При последовательном соединении конденсаторов как будет меняться $C_{\text{общ}}$?

а) не меняться;

б) уменьшаться;

в) увеличиваться.

10. При каких условиях возникает резонанс токов?

а) при параллельном соединении и выполнения условия $X_L = X_C$.

б) последовательном соединении элементов индуктивности и емкости;

в) при параллельном соединении и выполнения условия $X_L \neq X_C$;

г) при параллельном соединении и выполнения условия $X_L \neq X_C$.

11. Каким прибором измеряется сила тока?

а) амперметром;

б) мегомметром;

в) ваттметром.

12. Какое должно быть сопротивление изоляции для силовых и осветительных проводов?

а) не менее 0,5 МОм;

б) не менее 1,5 МОм;

в) не менее 2,0 МОм.

13. На какое соединение ёмкостей указывает данное выражение?

$$C_{\text{общ}} = C_1 + C_2 + \dots + C_n$$

а) параллельное;

б) последовательное;

в) смешанное.

14. Что произойдет с линейным напряжением $U_{\text{л}}$ при обрыве одного линейного провода в соединении потребителей звездой с нулевым проводом?

а) $U_{\text{л}} = U_{\text{ф}}$.

б) $U_{\text{л}} = 0$;

в) $U_{\text{л1}} = U_{\text{л2}}$;

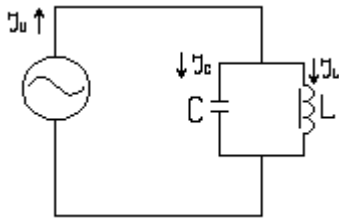
15. Для чего нужен нулевой провод в осветительных сетях?

а) обеспечения равенства фазных напряжений;

б) обеспечения равенства сопротивлений нагрузки;

в) обеспечения равенства линейных токов.

16. Как ведет себя ток в индуктивной ветви данной цепи относительно напряжения?



- а) отстаёт по фазе;
- б) опережает по фазе;
- в) находится в противофазе;
- г) совпадает по фазе.

17. Что необходимо сделать для уменьшения пускового тока у асинхронного двигателя (АД)?

- а) запустить АД при соединении его обмоток звездой;
- б) уменьшить напряжение сети.
- в) запустить АД при соединении его обмоток треугольником;

18. Во сколько раз увеличивается потребляемая мощность при включении потребителей треугольником по сравнению с включение звездой?

- а) в 3 раза;
- б) в 2 раза;
- в) в $\sqrt{2}$ раз;
- г) в $\sqrt{3}$ раз.

19. Что происходит с величиной коэффициента мощности $\cos \varphi$ при параллельном включении ёмкости к асинхронному двигателю?

- а) увеличивается;
- б) уменьшается;
- в) не изменяется.

20. Что произойдет с сопротивлением конденсатора, если увеличить частоту переменного тока?

- а) сопротивление уменьшится;
- б) сопротивление увеличится;
- в) сопротивление не изменится.

6.1.2. Промежуточной аттестации

Примерный перечень вопросов, выносимых на зачет с оценкой

1. Электрическая цепь и ее элементы: определение тока, сопротивления, проводимости, ветви, узла, контура, схемы, аналитические соотношения.

2. Основные законы электрического тока (законы Ома, Кирхгофа, Джоуля-Ленца).

3. Соединения сопротивлений: электрические схемы, вывод аналитических соотношений, влияние температуры нагрева медного проводника на его сопротивление.

6. Получение и основные параметры однофазного переменного тока, линейная и векторная диаграммы, аналитические соотношения.

7. Свойства цепей переменного тока с чисто активным сопротивлением: электрическая схема, вывод аналитических соотношений, графическое представление, практические примеры.

8. Свойства цепей переменного тока с индуктивностью: электрическая схема, вывод аналитических соотношений, графическое представление, практические примеры.

9. Свойства цепей переменного тока с емкостью: электрическая схема, вывод аналитических соотношений, графическое представление, практические примеры.

10. Свойства цепей переменного тока с последовательным соединением активного сопротивления и индуктивности: электрическая схема, вывод аналитических соотношений, графическое представление, практические примеры.

11. Свойства цепей переменного тока с последовательным соединением активного сопротивления и емкости: электрическая схема, вывод аналитических соотношений, графическое представление, практические примеры.

12. Свойства цепей переменного тока с последовательным соединением активного сопротивления, индуктивности и емкости: электрическая схема, вывод аналитических соотношений, графическое представление, практические примеры.

13. Свойства цепей переменного тока с параллельным соединением активного сопротивления, индуктивности и емкости: электрическая схема, вывод аналитических соотношений, графическое представление, практические примеры.

14. Трехфазный переменный ток: получение, основные параметры, графическое представление, преимущество трехфазного тока перед однофазным.

15. Соединение обмоток генератора и потребителей “звездой”: электрическая схема, аналитические соотношения, векторная диаграмма напряжений и токов, роль нулевого провода.

16. Соединение потребителей “звездой” при равномерной и неравномерной нагрузке фаз, при обрыве одного линейного провода, включенном и выключенным нулевым проводом.

17. Соединение потребителей “звездой” при равномерной нагрузке фаз и одной закороченной фазе, чем вызвано повышение значения $\cos \varphi$.

18. Соединение обмоток генератора и потребителей “треугольником”, электрическая схема, аналитические соотношения, векторная диаграмма напряжений и токов.

19. Соединение потребителей “треугольником”, при коротком замыкании фазы, обрыве одной из фаз, обрыве одного из линейных проводов.

20. Электроизмерительные приборы: условные обозначения на шкалах, погрешности, класс точности, классификация.

21. Устройство, принцип действия и область применения приборов электромагнитной и приборов магнитоэлектрической системы, достоинства и недостатки.

22. Измерение постоянного тока, расширение пределов измерения амперметров постоянного тока: электрическая схема, вывод коэффициента шунтирования.

23. Измерение напряжения, расширение пределов измерения вольтметров постоянного тока: электрическая схема, вывод аналитических соотношений.

24. Измерение сопротивления методами вольтметра и амперметра: электрическая схема, вывод аналитических соотношений.

25. Измерение сопротивления методами омметра и мостовой схемы: электрическая схема, аналитические соотношения.

26. Измерение мощности в трехфазных цепях переменного тока при равномерной и неравномерной нагрузке фаз, с нулевым и без нулевого провода.

27. Назначение, устройство и принцип действия трансформаторов на холостом ходу.

28. Назначение, устройство и принцип действия трансформаторов при работе под нагрузкой, КПД трансформатора.

29. Устройство и принцип действия автотрансформаторов, достоинства и недостатки, пожарная опасность.

30. Устройство, принцип действия, основные параметры и защитные характеристики тепловых реле.

31. Заземление в сетях с изолированной нейтралью.

32. Аппараты защиты электроустановок. Автоматические выключатели: назначение, состав, принцип действия.

33. Нарисовать схему и доказать, что при соединении потребителей звездой и равномерной нагрузки линейное напряжение в $\sqrt{3}$ раза больше фазного с помощью векторных диаграмм.

34. Нарисуйте схему, определите величину и фазу тока в цепи при параллельном подключении сопротивлений $Z_1 = 4 + j5$ и $Z_2 = 2 - j7$ на напряжение $\sim 127\text{В}$.

35. Нарисуйте схему и определите активную, реактивную и полную мощность в цепи последовательным включением сопротивлений $Z_1 = 2 - j3$ и $Z_2 = 3 + j$ и на напряжение $\sim 220\text{В}$.

36. Нарисуйте схему и определите активную, реактивную и полную мощность в цепи с параллельным включением сопротивлений $Z_1 = 3 + j4$ и $Z_2 = 2 - j2$ на напряжение $\sim 220\text{В}$.

37. Нарисовать схему и определить ток и $\cos\varphi$ нагрузки однофазной цепи переменного тока 220 В, если в нее параллельно включены сопротивления $Z_1 = 7 - j2$ и $Z_2 = 3 + j5$.

38. Нарисовать схему, определить индуктивность катушки L , если ее индуктивное сопротивление X_L при включении в цепь переменного тока частотой 50 Гц равно 8 Ом.

39. Нарисовать схему, определить емкость конденсатора, если он обеспечивает емкостное сопротивление при включении в цепь переменного тока 5 А, напряжением 127 В, частотой 50 Гц.

40. Нарисовать схему и определить какую силу тока показывает амперметр, рассчитанный на 5 А, но включенный в цепь через трансформатор тока с числом витков первичной обмотки равной 5 и вторичной равной 15, если стрелка его отклонилась на 60 делений шкалы, имеющей всего 100 делений.

41. Нарисовать схему и определить какое напряжение показывает вольтметр, рассчитанный на 100 В, но включенный через трансформатор напряжения с числом витков первичной обмотки равной 1000 и вторичной равной 100, если стрелка его отклонилась на 40 делений шкалы, имеющей всего 100 делений.

42. Нарисовать схему и определить величину фазных и линейных токов трехфазной цепи, соединенной треугольником, при равномерной нагрузке $Z_1 = Z_2 = Z_3 = 2 + j3$ и $U = 220$ В

43. Назначение, состав, принцип действия, режимы работы электроприводов, практические примеры.

44. Устройство и принцип действия однофазных и двухфазных асинхронных двигателей.

45. Устройство и принцип действия трехфазных асинхронных двигателей с короткозамкнутым ротором.

46. Устройство и принцип действия трехфазных асинхронных двигателей с фазным ротором.

47. Определите номинальный момент трехфазного асинхронного двигателя, имеющего $M_{\max} = 24$ Н·м, $S_{\text{кр}} = 11\%$, номинальную скорость вращения ротора $n_2 = 1440$ об/мин и скорость изменения магнитного поля статора $n_1 = 1500$ об/мин.

48. Определите полезный момент M_2 , развиваемый трехфазным асинхронным двигателем на валу при потребляемой двигателем мощности $P_1 = 3,0$ кВт, $\eta = 0,78$, скорости вращения ротора $n_2 = 1425$ об/мин.

49. Определите частоту тока в роторе f_2 трехфазного асинхронного двигателя, включенного в сеть переменного тока частотой $f_1 = 50$ Гц, если он имеет скорость вращения $n_2 = 2835$ об/мин при скорости изменения магнитного поля статора $n_1 = 3000$ об/мин.

50. Определите номинальную скорость вращения ротора асинхронного двигателя, рассчитанного для работы в сети с $f_1 = 50$ Гц и имеющего $p = 2$ и $S_N = 4\%$

6.2. Шкала оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок

Форма контроля	Показатели оценивания	Критерии выставления оценок	Шкала оценивания
зачет с оценкой	правильность и полнота ответа	дан правильный, полный ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; могут быть допущены недочеты, исправленные самостоятельно в процессе ответа.	отлично
		дан правильный, недостаточно полный ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи; могут быть допущены недочеты, исправленные с помощью преподавателя.	хорошо
		дан недостаточно правильный и полный ответ; логика и последовательность изложения имеют нарушения; в ответе отсутствуют выводы.	удовлетворительно
		ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу; присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения; дополнительные и уточняющие вопросы не приводят к коррекции ответа на вопрос.	неудовлетворительно

7. Ресурсное обеспечение дисциплины

7.1. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

1. Astra Linux Common Edition релиз Орел - операционная система общего назначения. Лицензия №217800111-ore-2.12-client-6196.

2. Astra Linux Special Edition - операционная система общего назначения. Лицензия №217800111-alse-1.7-client-medium-x86_64-0-14545.

3. Astra Linux Special Edition - операционная система общего назначения. Лицензия №217800111-alse-1.7-client-medium-x86_64-0-14544.

7.2. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru/> (свободный доступ).
2. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru> (свободный доступ).
3. Система официального опубликования правовых актов в электронном виде <http://publication.pravo.gov.ru> (свободный доступ).
4. Электронная библиотека университета <http://elib.igps.ru> (авторизованный доступ).
5. Электронно-библиотечная система «ЭБС IPR BOOKS» <http://www.iprbookshop.ru> (авторизованный доступ).
6. Электронно-библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com> (авторизованный доступ).

7.3. Литература

Основная литература:

1. Теоретические основы электротехники: в 3-х т.: учебник для вузов. Т.3 / К.С. Демирчян [и др.]. - 4-е изд. - СПб.: Питер, 2003. - 377 с.: ил. – Режим доступа: <http://elib.igps.ru/?&type=card&cid=ALSFR-778d2348-97a8-4a22-b5fb-5a7846b8a473>.
2. Электротехника и электроника: учебник для вузов: [гриф УМО] / О.В. Григораш, Г.А. Султанов, Д.А. Нормов. - Ростов н/Д: Феникс; Краснодар: Неоглори, 2008. - 462 с.: ил. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-222-13949-3. - ISBN 978-5-903875-60-3. Режим доступа: <https://elib.igps.ru/?29&type=card&cid=ALSFR-f8348fad-1f69-46bf-ba4f-92f2614a6099&remote=false>
3. Агунов М.В., Маслаков М.Д., Пелех М.Т. Пожарная безопасность электроустановок: Учебник. - СПб.: Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2011. – 224 с. Режим доступа: <https://elib.igps.ru/?27&type=card&cid=ALSFR-e4c2afcd-a345-49a0-bb80-19585effdc93&remote=false>

Дополнительная литература:

1. Электротехника: учебник: в 2-х кн. : [гриф УМЦ ВУЗа]. Кн.2 / М.В. Немцов. - М.: ACADEMIA, 2014. - 288 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-4468-0538-9. Режим доступа: <https://elib.igps.ru/?25&type=card&cid=ALSFR-e5d0fefaf-f24c-4f79-b41b-9d7ffbaa698b&remote=false>
2. Воронин С.В., Скрипник И.Л. Электротехника и электроника. Практикум по электротехнике: учебное пособие. – СПб: Санкт-Петербургский

университет ГПС МЧС России, 2016. – 80 с.
<https://elib.igps.ru/?22&type=card&cid=ALSFR-68a0ecd0-5906-42b8-9000-5ce21d3216bb&remote=false>

3. Агунов М.В., Маслаков М.Д., Пелех М.Т. Пожарная безопасность электроустановок: Учебное пособие. - СПб.: Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2010. – 120 с. Режим доступа: <https://elib.igps.ru/?19&type=card&cid=ALSFR-0e21409c-e520-45e1-98ef-4bb289242044&remote=false>

7.4. Материально-техническое обеспечение

Для проведения и обеспечения занятий используются помещения, которые представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой специалитета, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения: автоматизированное рабочее место преподавателя, маркерная доска, мультимедийный проектор, экран, наглядные пособия, иллюстрированные стенды, плакаты, компьютеры, посадочные места обучающихся.

Для выполнения лабораторных работ используется типовой комплект учебного оборудования «Электрические цепи и основы электроники», исполнение стендовое компьютерное минимодульное, ЭЦиОЭ-СКМ.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде университета.

Автор: кандидат технических наук, доцент Воронин Сергей Владимирович