

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Горбунов Алексей Александрович

Должность: Заместитель начальника университета по учебной работе

Дата подписания: 09.07.2025 10:00:30

Уникальный программный ключ:

286e49ee1471d400cc1f45539d51ed7bbf0e9cc7

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА

Специалитет по специальности

21.05.04 Горное дело

**Направленность (профиль) «Технологическая безопасность и
горноспасательное дело»**

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, электронных устройств и приборов.

В процессе освоения дисциплины «Электротехника и электроника» обучающийся формирует и демонстрирует нормативно заданные компетенции, приведенные в таблице 1.

Перечень компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины

Компетенции	Содержание
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
ОПК-15	Способен в составе творческих коллективов и самостоятельно, контролировать соответствие проектов требованиям стандартов, техническим условиям и документам промышленной безопасности, разрабатывать, согласовывать и утверждать в установленном порядке технические и методические документы, регламентирующие порядок, качество и безопасность выполнения горных, горностроительных и взрывных работ

Задачи дисциплины:

- изучение основных законов электрических и магнитных цепей, устройств 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, электронных приборов и устройств.

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

Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты по дисциплине
УК-1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач.	Знает модели процессов, явлений для оценки достоверности построенных моделей с использованием современных методов и средств анализа информации
УК-1.2. Умеет анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности.	Умеет разрабатывать и реализовывать мероприятия по совершенствованию и повышению технического уровня горного производства, обеспечению конкурентоспособности организации в современных экономических условиях.
УК-1.3. Владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений.	Владеет навыками проведения сертификационных испытаний (исследований) качества продукции горного предприятия, используемого оборудования, материалов и технологических процессов
УК-2.1. Знает необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы и методологические основы принятия управленческого решения.	Знает инженерные методы расчета надежных в работе, экономичных в изготовлении и эксплуатации машин и сооружений
УК-2.2. Умеет анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; разрабатывать план, определять целевые этапы и основные направления работ.	Умеет производить инженерные расчеты по разработке электрических схем, используя пакеты прикладных программ для решения задач с помощью персональных ЭВМ
УК-2.3. Владеет методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки продолжительности и стоимости проекта, а также потребности в ресурсах.	Владеет навыками использования методов измерения электрических параметров электросетей
ОПК-15.1. Знает требования стандартов, технических условий и документов промышленной безопасности	Знает требования нормативной документации по электробезопасности
ОПК-15.2. Умеет разрабатывать, согласовывать и утверждать в установленном порядке технические и методические документы, регламентирующие порядок, качество и безопасность выполнения горных, горностроительных и взрывных работ	Умеет использовать проектную документацию в своей деятельности при разработке, согласовании и утверждении его электротехнической части
ОПК-15.3. Владеет навыками в составе творческих коллективов и самостоятельно, контролировать соответствие проектов	Владеет навыками самостоятельно так в составе коллектива контролировать соответствие проекта, его

требованиям стандартов, техническим условиям и документам промышленной безопасности, разрабатывать, согласовывать и утверждать в установленном порядке технические и методические документы, регламентирующие порядок, качество и безопасность выполнения горных, горностроительных и взрывных работ	электротехнической части.
--	---------------------------

3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы специалитета по специальности 21.05.04 «Горное дело», направленность (профиль) «Технологическая безопасность и горноспасательное дело».

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

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

Виды учебной работы	Трудоемкость		
	з.е.	час.	по семестрам
			5
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3	108	108
Контактная работа		54	54
Лекции		18	18
Практические занятия		18	18
Лабораторные работы		18	18
Консультация перед экзаменом			
Самостоятельная работа		54	54
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				Контроль	Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Консультации		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
5 семестр								
1.	Тема 1. Электрический ток	18	4	4				10
2.	Тема 2. Электрические измерения	24	4		12			8
3.	Тема 3. Типовое электротехническое оборудование	14		8				6
4.	Тема 4. Полупроводниковые, электронные, ионные приборы	52	10	6	6			30
	Курсовая работа (проект)							
	Зачёт							
	Зачёт с оценкой						+	
	Экзамен							
	Итого	108	18	18	18		+	54

4.3 Содержание дисциплины для очной формы обучения

Тема 1. Электрический ток

Лекция. Постоянный электрический ток: получение и основные параметры. Электрическая цепь и ее элементы. Основные законы электрических цепей. Методы расчета электрических цепей постоянного тока. Соединение сопротивлений, источников тока. Тепловое действие

электрического тока. Переменный электрический ток: получение и основные параметры. Электрическая цепь и ее элементы. Основные законы электрических цепей.

Практическое занятие. Расчет электрических цепей постоянного тока.

Лекция. Электрические цепи синусоидального переменного тока.

Практическое занятие. Трехфазные цепи при соединении потребителей «звездой» и «треугольником».

Самостоятельная работа: Эквивалентные преобразования в теории электрических цепей и их применение для расчета цепей. Расчет разветвленных электрических цепей. Синусоидальные токи и напряжения: основные понятия, определения и параметры. Формы представления синусоидальных электрических величин. Применение операций комплексными числами для расчета цепей переменного тока. Выполнение индивидуального задания №1 «Расчет однофазных цепей переменного тока». Трехфазные системы. Выполнение индивидуального задания № 2 «Расчет трехфазных цепей переменного тока» Электромагнетизм и магнитные цепи. Электромагнитные расчеты.

Рекомендуемая литература:

Основная [1];

Дополнительная [1,2].

Тема 2. Электрические измерения

Лекция. Электроизмерительные приборы.

Лекция. Измерение основных параметров электрических цепей.

Лабораторная работа № 1 Исследование разветвленной цепи постоянного тока.

Лабораторная работа № 2. Исследование цепей однофазного тока с последовательным соединением активного, индуктивного и емкостного сопротивлений.

Лабораторная работа № 3. Исследование цепей однофазного тока с параллельным соединением активного, индуктивного и емкостного сопротивлений.

Лабораторная работа № 4. Исследование цепей трехфазного тока при включении потребителей звездой.

Лабораторная работа №5. Исследование цепей трехфазного тока при включении потребителей треугольником.

Самостоятельная работа. Основные определения и классификация электроизмерительных приборов. Погрешности измерений Устройство и принцип действия электроизмерительных приборов.

Рекомендуемая литература:

Основная [1];
Дополнительная [1,2].

Тема 3. Типовое электротехническое оборудование

Практическое занятие. Трансформаторы переменного тока.

Назначение, классификация, принцип действия силовых трансформаторов.

Практическое занятие. Асинхронные двигатели.

Самостоятельная работа. Вращающееся магнитное поле и его практическое применение. Устройства и принцип работы синхронных машин. Назначение и принцип работы электроприводов, режимы их работы.

Рекомендуемая литература:

Основная [1];
Дополнительная [1,2].

Тема 4. Полупроводниковые, электронные, ионные приборы

Лекция. Полупроводниковые диоды.

Практическое занятие. Биполярные транзисторы.

Лабораторная работа № 6. Исследование полупроводниковых диодов и биполярных транзисторов.

Лекция. Характеристики усилительных каскадов.

Лекция. Электронные усилители.

Лабораторная работа № 7. Исследование усилителя на биполярном транзисторе.

Практическое занятие. Электронные генераторы.

Лабораторная работа № 8. Исследование генератора гармонических колебаний.

Лекция. Логические элементы в дискретном исполнении.

Лекция. Импульсные устройства.

Практическое занятие. Элементы блоков электрического питания.

Самостоятельная работа. Классификация и система обозначений полупроводниковых диодов и биполярных транзисторов. Полупроводниковые резисторы. Классификация и система обозначений транзисторов и тиристоров. Система обозначений индикаторных и фотоэлектрических приборов. Классификация электронных усилителей. Стабилизация частоты электронных генераторов. Системы счисления. Триггеры. Цифровые интегральные микросхемы. Аналоговые интегральные микросхемы. Устройство и принцип работы компенсационного стабилизатора напряжения. Устройство и принцип работы электронных преобразователей напряжения.

Рекомендуемая литература:

Основная [1];

Дополнительная [1,2].

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 задачи:

1. Нарисуйте схему, определите величину и фазу тока в цепи при параллельном подключении сопротивлений $z_1 = 4 + j5$ и $z_2 = 2 - j7$ на напряжение $\sim 127\text{В}$.
2. 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 $\sim 220\text{В}$.
3. 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 $\sim 220\text{В}$.
4. 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 $Z_2 = 3 + j5$.
5. Определите номинальный момент трехфазного асинхронного двигателя, имеющего $M_{\max} = 24\text{ Н}\cdot\text{м}$, $S_{\text{кр}} = 11\%$, номинальную скорость вращения ротора $n_2 = 1440\text{ об/мин}$ и скорость изменения магнитного поля статора $n_1 = 1500\text{ об/мин}$.
6. Определите полезный момент M_2 , развиваемый трехфазным асинхронным двигателем на валу при потребляемой двигателем мощности $P_1 = 3,0\text{ кВт}$, $\eta = 0,78$, скорости вращения ротора $n_2 = 1425\text{ об/мин}$.
7. Определите частоту тока в роторе f_2 трехфазного асинхронного двигателя, включенного в сеть переменного тока частотой $f_1 = 50\text{Гц}$, если он имеет скорость вращения $n_2 = 2835\text{ об/мин}$ при скорости изменения магнитного поля статора $n_1 = 3000\text{ об/мин}$.
8. Является ли цепь из резистора 120 кОм и конденсатора емкостью 100 пФ интегрирующей для импульса длительностью 100 мкс ?
9. Определить, какова должна быть активное сопротивление схемы, чтобы добротность колебательного контура была равна 15 на частоте 30 МГц при емкости конденсатора 30 пФ .
10. Каково должно быть сопротивление резистора интегрирующей цепи при емкости конденсатора 120 пФ и длительности импульса 10 мкс ?
11. Определить длительность импульса ждущего мультивибратора, если емкость конденсатора равна 3100 пФ , сопротивление резистора 150 кОм .

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?

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

- а) для параллельного соединения;
 - б) для последовательного соединения;
 - в) для смешанного соединения.
6. В чем измеряется реактивная мощность?

- а) В·А_р.
- б) В;
- в) В·А;
- г) А;
- 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. Что означает данное выражение?

$$\sum E = \sum IR$$

- а) баланс мощностей;
- б) первый закон Кирхгофа;
- в) второй закон Кирхгофа.

9. Место соединения трёх и более ветвей называется?

- а) узлом.
- б) контуром;
- в) вершиной.

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

- а) не меняться;
- б) уменьшаться;
- в) увеличиваться.

11. 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 $X_C < X_L$;
- г) при параллельном соединении и выполнения условия $X_L \neq X_C$.

12. Каким прибором измеряется сила тока?

- а) амперметром;
- б) мегомметром;
- в) ваттметром.

13. 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.

14. На какое соединение ёмкостей указывает данное выражение?

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

- а) параллельное;
- б) последовательное;
- в) смешанное.

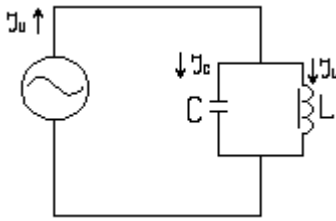
15. Что произойдет с линейным напряжением U_L при обрыве одного линейного провода в соединении потребителей звездой с нулевым проводом?

- а) $U_L = U_{\text{ф}}$.
- б) $U_L = 0$;
- в) $U_{L1} = U_{L2}$;

16. Для чего нужен нулевой провод в осветительных сетях?

- а) обеспечения равенства фазных напряжений;
- б) обеспечения равенства сопротивлений нагрузки;
- в) обеспечения равенства линейных токов.

17. 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.

18. 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;

19. 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.

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

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

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

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

22. Во сколько раз больше пусковой ток по сравнению с номинальным у АД с фазным ротором?

- а) $I_{\pi} = (2 \div 2,5) I_{\text{н}}$;
- б) $I_{\pi} = (9 \div 12) I_{\text{н}}$;
- в) $I_{\pi} = (4 \div 8) I_{\text{н}}$.

23. Для каких целей используют автотрансформатор?

- а) для изменения напряжения в небольших пределах;
- б) для расширения пределов измерения I ; U ;
- в) как обычный трансформатор.

24. С какой скоростью вращается ротор асинхронного двигателя (АД)?

- а) асинхронной;
- б) одновременной.

- в) синхронной;
 - г) одновременной;
25. Для чего предназначен трансформатор?
- а) для преобразования напряжения.
 - б) для преобразования частоты;
 - в) для преобразования мощности;
26. Какая должна быть скорость вращения ротора асинхронного двигателя (АД) относительно вращающегося поля статора?
- а) меньше частоты поля;
 - б) равна частоте вращения поля;
 - в) больше частоты вращения поля.
27. По какой из перечисленных формул можно вычислить коэффициент трансформации?
- а) $k = U_1/U_2$;
 - б) $\gamma_{\text{пр}} = \Delta A/A_n$;
 - в) $n = I/I_a$;
 - г) $R_{\text{ш}} = R_A (n - 1)$.
28. Достоинством усилительного каскада на транзисторе по схеме с общим эмиттером **ОЭ** является:
- а) большой коэффициент усиления по напряжению;
 - б) большое входное сопротивление каскада;
 - в) большое выходное сопротивление каскада.
29. Достоинством усилительного каскада на транзисторе по схеме с общей базой **ОБ** является:
- а) большое выходное сопротивление каскада;
 - б) большой коэффициент усиления по напряжению;
 - в) большое входное сопротивление каскада.
30. Какая из приведенных формул позволяет определить величину частоты f резонанса колебательного контура?
- а) $f = 1 / (2\pi\sqrt{LC})$ где: L – индуктивность катушки,
 C – емкость конденсатора;
 - б) $f = \sqrt{L/C}$ где: L – индуктивность катушки,
 C – емкость конденсатора;
 - в) $f = \rho / R$ где: ρ – волновое сопротивление,
 R – омическое сопротивление.
31. При обратном включении сопротивление полупроводникового диода:
- а) значительное (несколько МОм);
 - б) незначительное (несколько Ом);
 - в) зависит от частоты.
32. Какая часть вольтамперной характеристики используется при работе стабилитронов?

- а) обратная;
- б) прямая;
- в) в зависимости от силы тока.

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. Соединения источников постоянного тока: электрические схемы, вывод аналитических соотношений.
3. Свойства цепей переменного тока с чисто активным сопротивлением: электрическая схема, вывод аналитических соотношений, графическое представление, практические примеры.
4. Свойства цепей переменного тока с индуктивностью: электрическая схема, вывод аналитических соотношений, графическое представление, практические примеры.
5. Свойства цепей переменного тока с емкостью: электрическая схема, вывод аналитических соотношений, графическое представление, практические примеры.
6. Трехфазный переменный ток: получение, основные параметры, графическое представление, преимущество трехфазного тока перед однофазным.
7. Устройство, принцип действия и область применения приборов электромагнитной и приборов магнитоэлектрической системы, достоинства и недостатки.
8. Устройство и принцип действия автотрансформаторов и трехфазных масляных трансформаторов, достоинства и недостатки, пожарная опасность.
9. Устройство и принцип действия однофазных и двухфазных асинхронных двигателей.
10. Назначение, классификация, устройство, принцип работы полупроводникового диода.
11. Назначение, классификация, устройство, принцип работы и область применения полупроводниковых биполярных транзисторов.
12. Назначение, классификация, устройство, принцип работы и область применения полупроводниковых полевых транзисторов.
13. Назначение, устройство, принцип работы LC электронных генераторов гармонических электрических сигналов.
14. Дифференцирующая цепь. Условия дифференцирования электрического импульса.
15. Интегрирующая цепь. Условия интегрирования электрического импульса.

16. Классификация, характеристики и области применения электронных усилителей.

17. Назначение, устройство и принципы работы логических схем И-НЕ и ИЛИ-НЕ.

18. Назначение, устройство и принцип работы автоколебательного мультивибратора на транзисторах.

19. Назначение, принципиальная схема, принцип работы и область применения двухполупериодного выпрямителя.

20. Назначение, устройство и принцип работы сглаживающих фильтров.

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
4. *FASTMEAN 6.1* - программа моделирования электрических цепей. Разработана специалистами Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций (СПбГУТ) им. проф. М.А. Бонч-Бруевича.

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. Григоращ О.В. Электротехника и электроника: учебник для вузов: [гриф УМО] / О.В. Григоращ, Г.А. Султанов, Д. А. Нормов. – Ростов н/Д: Феникс; Краснодар: Неоглори, 2008. – 464 с.: ил. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-222-13949-3. - Текст: электронный // Электронно-библиотечная система университета: [сайт]. - URL: <http://elib.igps.ru/?84&type=card&cid=ALSFR-f8348fad-1f69-46bf-ba4f-92f2614a6099&remote=false>

Дополнительная литература:

1. Электротехника: учебник для вузов / А.С. Касаткин, М.В. Немцов. - 8-е изд., испр. - М.: ACADEMIA, 2003. - 539 с. - URL: <http://elib.igps.ru?&type=card&cid=ALSFR-5348a3af-8015-47ac-b8ea-7866e732d5da>

2. Основы электроники: учебное пособие / С.В. Воронин, Н.П. Грачев, И.Л. Скрипник ; ред. Э. Н. Чижиков ; МЧС России. - СПб. : СПбУ ГПС МЧС России, 2017. - 212 с.- URL: <http://elib.igps.ru/?116&type=card&cid=ALSFR-42054999-a584-46d1-9e97-c52995b8d4d2&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.

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

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

Автор: кандидат технических наук, доцент Сергей Владимирович Воронин