

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»

Кафедра «Электроснабжение и электротехнология»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине Б.1.3.7.1 «Светотехника»

направления подготовки

13.03.02. «Электроэнергетика и электротехника»

Профиль «Электроснабжение»

форма обучения – очная

курс – 3

семестр – 5

зачетных единиц – 2

часов в неделю – 2

всего часов – 72

в том числе:

лекции – 18

коллоквиумы - нет

практические занятия – нет

лабораторные занятия - 18

самостоятельная работа – 36

зачет – 5 семестр

экзамен – нет

РГР – нет

Курсовая работа – нет

Курсовой проект – нет

1. Цели и задачи дисциплины

Цель преподавания дисциплины:

Целью преподавателя дисциплины является системное ознакомление с вопросами расчёта, проектирования и эксплуатации осветительных установок

Задачи изучения дисциплины:

Задачей изучения дисциплины является изучение световой системы величин; овладение методиками выбора источников света, изучение их конструкций и схемы включения; изучение методик и порядка проектирования светотехнической и электрической частями проекта осветительных установок.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина относится к базовой части профессионального цикла Б.3 модуля «Электроэнергетика» основной образовательной программы подготовки бакалавров по профилю «Электроснабжение» направления 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Для успешного усвоения дисциплины Б.1.3.7.1 «Светотехника» студент должен обладать знаниями дисциплин: «Высшая математика», «Физика», «Механика», «Теоретические основы электротехники», «Введение в специальность».

Приобретаемые в ходе освоения дисциплины знания необходимы для последующего изучения дисциплин: «Электрические станции и подстанции», «Электроснабжение», «Проектирование системы электроснабжения промышленных предприятий».

Приобретаемые в ходе изучения дисциплины знания необходимы при выполнении бакалаврской выпускной квалификационной работы и реализации магистерских программ.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Выпускник должен обладать общепрофессиональными компетенциями (ОПК) в соответствии с Приказом ФГОС ВО Министерства образования и науки РФ, утвержденного от 03.09.2015г. № 955:

Общепрофессиональная компетенция (ОПК- 2):

- способность применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач;

Студент должен знать: соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач.

Студент должен уметь: применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач.

Студент должен владеть: навыками применения физико-математического аппарата, методов анализа и моделирования, теоретического и экспериментального

исследования при решении профессиональных задач.

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций: профессиональные компетенции и компетенции в области научно-исследовательской деятельности: ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-5, ПК-8.

Студент должен знать: светотехнические величины и единицы их измерения, конструктивные особенности и схемы включения источников света.

Студент должен уметь: производить выбор источников света, осветительных приборов, проектирование светотехнической и электрической частей проекта осветительных установок.

Студент должен владеть: навыками дискуссии по профессиональной тематике; терминологией в области светотехники, навыками поиска информации о характеристиках осветительных приборов; навыками применения полученной информации при проектировании и эксплуатации осветительных установок.

4. Распределение трудоемкости (час) дисциплины по темам и видам занятий

№ модуля	№ недели	№ темы	Наименование темы	Часы			
				Всего	Лекции	Лаб. раб.	СРС
1	1		Введение	4	1		3
1	1-3	1	Основные понятия и величины	5	2		3
1	3-8	2	Источники света, пускорегулирующие аппараты и осветительные приборы	15	3	6	6
1	8	3	Нормирование осветительных установок	15	3	6	6
2	9-12	4	Светотехническая часть осветительных установок	15	3	6	6
2	13-16	5	Электрическая часть осветительных установок	9	3		6
2	17	6	Эксплуатация и экономическая обоснованность	9	3		6
Итого:				72	18	18	36

5. Содержание лекционного курса

№ темы	Всего часов	№ лекции	Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции	Учебно-методическое обеспечение
--------	-------------	----------	---	---------------------------------

	1	1	Введение	[1-3], СГТУ	ИОС
1	2	1	Оптическое излучение.	[1-3], СГТУ	ИОС
		1	Приемники энергии..	[1-3], СГТУ	ИОС
		2	Световая система величин	[1-3], СГТУ	ИОС
2	5	2	Светодиоды: конструкция, маркировка, световые, электрические характеристики, область применения.	[1-3], СГТУ	ИОС
		2	Галогенные лампы: принцип действия, конструкция.	[1-3], СГТУ	ИОС
		3	Газоразрядные лампы: принцип действия, балластное сопротивление. Люминесцентные лампы: конструкция, принцип работы, назначение люминофоров.	[1-3], СГТУ	ИОС
		3	Ртутные лампы высокого давления, металлогалогенные, натриевые, ксеноновые лампы: конструкция, принцип работы, область применения. Пускорегулирующая аппаратура.	[1-3], СГТУ	ИОС
		4	Аппараты мгновенного и быстрого зажигания. Тенденции совершенствования схем. Светильники. Назначение осветительной аппаратуры.	[1-3], СГТУ	ИОС
		4	Светотехнические характеристики светильников. Типовые кривые светораспределения. Классификация светильников. Основные светильники для внутреннего и наружного освещения.	[1-3], СГТУ	ИОС
3	1	4	Цели и задачи нормирования освещения. Критерии нормирования освещения. Нормирование качественных показателей. Нормативные документы.	[1-3], СГТУ	ИОС
4	4	5	Выбор освещённости. Системы и виды освещения. Точечный метод расчёта освещённости. Расположение светильников в помещении.	[1-3], СГТУ	ИОС
		5	Экономическая обоснованность выбора светильников. Основные принципы расчёта освещённости. Точечный метод расчёта освещённости.	[1-3], СГТУ	ИОС
		6	Круглосимметричные точечные излучатели. Светящиеся линии. Светящиеся поверхности. Метод коэффициента использования светового потока светильника.	[1-3], СГТУ	ИОС

		6	Расчёт качественных характеристик освещения. Цилиндрическая освещённость. Коэффициент пульсации. Показатель ослеплённости.	[1-3], СГТУ	ИОС
5	4	7	Электроснабжение осветительных установок. Напряжение осветительных сетей. Источники питания и питающие сети..	[1-3], СГТУ	ИОС
		7	Групповые сети. Схемы управления освещением.	[1-3], СГТУ	ИОС
		8	Расчёт осветительной сети. Расчёт сетей по потерям напряжения.	[1-3], СГТУ	ИОС
		8	Выбор сечения проводников и защита осветительных сетей. Заземление, зануление и нулевые провода	[1-3], СГТУ	ИОС
6	1	9	Расчёт капитальных затрат и годовых эксплуатационных расходов. Выбор варианта осветительной установки по экономическим показателям. Эксплуатация осветительных установок. Планово-предупредительные осмотры, ремонты, чистка оборудования. Контроль изоляции сети.	[1-3], СГТУ	ИОС

6. Содержание коллоквиумов

Учебным планом не предусмотрены.

7 Перечень практических занятий

Учебным планом не предусмотрены.

8. Перечень лабораторных работ

№ работы	Всего часов	Название лабораторной работы	Учебно-методическое обеспечение
1	6	Исследование схем включения и режимов работы люминесцентных ламп низкого давления	[1-3], ИОС СГТУ
2	6	Исследование освещённости рабочей поверхности	[1-3], ИОС СГТУ
3	6	Исследование светораспределения светильников	[1-3], ИОС СГТУ

9 Занятия для самостоятельной работы студентов

№ темы	Всего часов	Вопросы для самостоятельного изучения	Учебно-методическое обеспечение
4	5	Расчёт освещённости с учётом отражающей	[1-3], ИОС СГТУ

		составляющей освещённости	
4	7	Расчёт освещённости	[1-3], ИОС СГТУ
5	5	Расчёт электрической сети осветительной установки	[1-3], ИОС СГТУ
5	6	Выбор сечения проводников по току нагрузки	[1-3], ИОС СГТУ
5	5	Расчёт сетей по потере напряжения	[1-3], ИОС СГТУ
5	5	Проработка лекционного материала	[1-3], ИОС СГТУ

10. Расчетно-графическая работа.

Учебным планом не предусмотрена.

11. Курсовая работа

Учебным планом не предусмотрена.

12. Курсовой проект

Учебным планом не предусмотрен.

13. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Индикаторы сформированности компетенций по уровням

Система оценочных средств и технологий для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине включает вопросы для блицопроса на лекциях, индивидуальные домашние задания, задания для курсового проекта и контрольных работ, проводимых на практических занятиях.

Тематика вопросов блицопроса на лекциях совпадает с тематикой лекций.

Темы индивидуальных домашних заданий:

- Источники света, пускорегулирующие аппараты и осветительные приборы;
- Нормирование осветительных установок;
- Светотехническая часть осветительных установок;
- Электрическая часть осветительных установок;
- Эксплуатация и экономическая обоснованность.

Промежуточная аттестация осуществляется в виде защиты курсового проекта и сдачи экзамена. Система оценочных средств и технологий для проведения промежуточной аттестации по дисциплине включает вопросы к экзамену.

Выпускник, освоивший дисциплину «Светотехника», должен обладать следующими компетенциями

Профессиональными компетенциями

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать профессиональными компетенциями, соответствующими в виде академического бакалавриата как основного:

1. Научно-исследовательская деятельность:

ПК-1 способностью участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике;

ПК-2 способностью обрабатывать результаты экспериментов.

2. Проектно-конструкторская деятельность:

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.

3. Производственно-технологическая деятельность:

ПК- 5 готовностью определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности;

ПК-9 способность составлять и оформлять типовую техническую документацию.

Индикаторы сформированности компетенций по уровням

Карта компетенций дисциплины Б. 1.1.19.. «Электроснабжение»

Компетенции		Перечень компонентов	Технологии формирования	Форма оценочного средства	Ступени уровней освоения компетенции
Индекс	Формулировка				
ПК-1	способность участвовать в сборе и анализе исходных данных для проектирования энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной документацией	<p>Знать: и понимать принцип действия современных типов энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной документацией, особенности их конструкции, уравнения, схемы замещения и характеристики; имеет общее представление о проектировании, испытаниях и моделировании энергообъектов и их элементов в Уметь: использовать полученные знания при решении практических задач по проектированию, испытаниям и эксплуатации энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной документацией.</p> <p>Владеть: навыками элементарных расчетов и испытаний энергообъектов и их элементов в соответствии с</p>	Лекции Лабораторные работы Самостоятельная работа, Семинары Семинары в диалоговом режиме, в виде групповых дискуссий	Тестирование, Рефераты, Экзамен	<p><u>Пороговый (удовлетворительно)</u> Знает: и понимать принцип действия современных типов энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной документацией. Умеет: использовать полученные знания при решении практических задач по проектированию, испытаниями и эксплуатации энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной документацией. Владеет: навыками элементарных расчетов и испытаний энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной документацией.</p> <p>Продвинутый (хорошо) Знает: принцип действия современных типов электрических машин, особенности их конструкции,</p>

		<p>нормативной документацией.</p>		<p>уравнения, схемы замещения и характеристики; имеет общее представление о проектировании, испытаниях и моделировании энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной документацией.</p> <p>Умеет: использовать полученные знания при решении практических задач по проектированию, испытаниями и эксплуатации энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной документацией.</p> <p>Владеет: современными навыками элементарных расчетов и испытаний энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной документацией.</p> <p><u>Высокий (отлично)</u></p> <p><u>Знает:</u> принцип действия современных типов электрических машин, особенности их конструкции, уравнения, схемы замещения и характеристики; имеет общее представление о проектировании, испытаниях и моделировании энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной документацией.</p> <p>Умеет: использовать полученные знания при решении практических задач по проектированию, испытаниями и эксплуатации энергообъектов и их элементов в соответствии с</p>
--	--	-----------------------------------	--	---

					нормативной документацией. Владеет: математическими методами элементарных расчетов и испытаний энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной документацией.
ПК-2	способность проводить расчеты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием	Знает: теоретические основы электротехники: основные понятия и законы электромагнитного поля и теории электрических и магнитных цепей; методы анализа цепей постоянного и переменного токов в стационарных и переходных режимах. Умеет: использовать законы и методы при изучении специальных электротехнических дисциплин. Владеет: методами расчета переходных и установившихся процессов в линейных и нелинейных электрических цепях, навыками решения задач и проведения лабораторных экспериментов по теории электрических цепей и электромагнитного поля.	Лекции Самостоятельная работа Семинары Семинары в диалоговом режиме, в виде групповых дискуссий	Тестирование, Рефераты, Экзамен	Пороговый уровень (удовлетворительный) Знает: теоретические основы электротехники: основные понятия и законы электромагнитного поля и теории электрических и магнитных цепей. Умеет: использовать законы и методы при изучении специальных электротехнических дисциплин. Владеет: методами расчета переходных и установившихся процессов в линейных и нелинейных электрических цепях. Продвинутый (хорошо) Знает: теоретические основы электротехники: основные понятия и законы электромагнитного поля и теории электрических и магнитных цепей; методы анализа цепей постоянного и переменного токов в стационарных и переходных режимах. Умеет: использовать законы и методы при изучении специальных электротехнических дисциплин. Владеет: методами расчета переходных и установившихся процессов в линейных и нелинейных электрических цепях, навыками решения задач и проведения лабораторных

					<p>экспериментов по теории электрических цепей и электромагнитного поля.</p> <p>Высокий (отлично)</p> <p>Знает: теоретические основы электротехники: основные понятия и законы электромагнитного поля и теории электрических и магнитных цепей; методы анализа цепей постоянного и переменного токов в стационарных и переходных режимах.</p> <p>Умеет: умение свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой по расчету параметров линейных и нелинейных электрических цепей.</p> <p>Владет: навыками решения математических уравнений линейных и нелинейных электрических цепей, при этом показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.</p>
ПК-3	<p>Способность принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические</p>	<p>Знает: принципы передачи и распределения электроэнергии; основу конструктивного выполнения воздушных и кабельных линий электропередачи, методы расчета режимов работы электроэнергетических систем и сетей, методы регулирования напряжения, компенсации</p>	<p>Лекции Самостоятельная работа Семинары Семинары в диалоговом режиме, в виде групповых дискуссий</p>	<p>Тестирование, Рефераты, Экзамен</p>	<p>Пороговый (удовлетворительный)</p> <p>Знает: технологию работы на персональном компьютере в современных операционных средах, основные методы.</p> <p>Умеет: использовать стандартные пакеты прикладных программ для решения практических задач.</p> <p>Владет: методами построения</p>

	требования	<p>параметров и реактивной мощности в электрических сетях, общий алгоритм проектирования электрических сетей, алгоритм выбора номинальных напряжений, конфигурации сети, параметров элементов электрических сетей;</p> <p>Умеет: определять параметры схемы замещения основных элементов электроэнергетических систем и сетей; рассчитывать установившиеся режимы электроэнергетических систем и сетей; выбирать средства регулирования напряжения на понижающих подстанциях; рассчитывать технико-экономические показатели вариантов сети и выбирать рациональный вариант схемы сети.</p> <p>Владеет: навыками проектирования районных электрических сетей, использования справочной литературы и анализа результатов расчетов режимов работы электроэнергетических систем и сетей.</p>			<p>современных проблемно-ориентированных прикладных программных средств</p> <p>Продвинутый (хорошо)</p> <p>Знает: технологию работы на персональном компьютере в современных операционных средах, основные методы.</p> <p>Умеет: использовать стандартные пакеты прикладных программ для решения практических задач.</p> <p>Владеет: методами построения современных проблемно-ориентированных прикладных программных средств.</p> <p>Высокий (отлично)</p> <p>Знает: общий алгоритм проектирования электрических сетей, алгоритм выбора номинальных напряжений, конфигурации сети, параметров элементов электрических сетей.</p> <p>Умеет: выбирать средства регулирования напряжения на понижающих подстанциях; рассчитывать технико-экономические показатели вариантов сети и выбирать рациональный вариант схемы сети.</p> <p>Владеет: методами анализа результатов расчетов режимов работы электроэнергетических систем и сетей.</p>
ПК-9	Способность составлять и оформлять типовую техническую документацию	<p>Знает: электрические аппараты, как средства управления режимами работы, защиты и регулирования параметров электротехнических и электроэнергетических систем; физические явления в</p>	Лекции. Самостоятельная работа	Экзамен Тестирование Рефераты	Пороговый (удовлетворительный) Знает: электрические аппараты, как средства управления режимами работы, защиты и регулирования параметров электротехнических и

	<p>электрических аппаратах и основы теории электрических аппаратов; Умеет: решать задачи анализа и синтеза узлов типовых ЭЭА, ограничения применимости методов анализа ЭЭА, правильно использовать допущения при анализе процессов в ЭЭА; применять, эксплуатировать и производить выбор электрических аппаратов, применять методы моделирования, позволяющие прогнозировать свойства и характеристики ЭЭА при расчетах основных узлов ЭЭА, использовать методы анализа и моделирования линейных и нелинейных электрических цепей постоянного и переменного тока, анализа электромагнитных и тепловых процессов в различных ЭЭА, свободно ориентироваться в принципах действия и особенностях конструкции основных видов ЭЭА; Владеет: методами расчета переходных и установившихся процессов в линейных и нелинейных электрических цепях; навыками исследовательской работы; методами анализа режимов работы ЭЭА и при использовании специализированной литературы; решать задачи проектирования</p>		<p>электроэнергетических систем. Умеет: решать задачи анализа и синтеза узлов типовых ЭЭА, ограничения применимости методов анализа ЭЭА. Владеет: методами расчета переходных и установившихся процессов в линейных и нелинейных электрических цепях. Продвинутый (хорошо) Знает: физические явления в электрических аппаратах и основы теории электрических аппаратов. Умеет: применять, эксплуатировать и производить выбор электрических аппаратов, применять методы моделирования, позволяющие прогнозировать свойства и характеристики ЭЭА при расчетах основных узлов ЭЭА. Владеет: методами анализа режимов работы ЭЭА и при использовании специализированной литературы. Высокий (отлично) Знает: моделировать физические явления в электрических аппаратах и основы теории электрических аппаратов. Умеет: использовать методы анализа и моделирования линейных и нелинейных электрических цепей постоянного и переменного тока, анализа электромагнитных и тепловых процессов в различных ЭЭА, свободно ориентироваться в принципах действия и особенностях</p>
--	---	--	---

		основных узлов ЭЭА.			конструкции основных видов ЭЭА. Владеет: навыками математического моделирования физические явления в электрических аппаратах.
--	--	---------------------	--	--	---

Вопросы для зачета

1. Основные светотехнические характеристики и единицы их измерения
2. Видимая область спектра. Распределение светового потока в пространстве
3. Расчёт светового потока источника по заданному распределению силы света
4. Освещённость и светимость, связь с силой света точечного источника
5. Световые свойства поверхностей
6. Освещённость от точечного источника света расчётной точки, расположенной на горизонтальной и вертикальной поверхностях
7. Освещённость от линейного светящегося элемента
8. Освещённость от светящихся поверхностей равномерной яркости
9. Метод коэффициента использования (расчёт освещённости с учётом многократных отражений)
10. Коэффициент использования светильника, факторы, влияющие на его значение
11. Расчёт освещения точечных и линейных источников света методом коэффициента использования
12. Расчёт освещённости по удельной мощности
13. Точечный метод для расчёта освещённости поверхностей
14. Метод пространственных изолюкс
15. Метод линейных изолюкс
16. Галогенные лампы накаливания: их характеристики, маркировка, разновидности
17. Люминесцентные лампы низкого давления, различные схемы зажигания, пускорегулирующая аппаратура
18. Газоразрядные лампы высокого давления, лампы специального назначения
19. Светодиодные источники света: их характеристики, маркировка, разновидности
20. Светотехнические характеристики светильников, маркировка
21. Определение расчётных осветительных нагрузок
22. Определение расчётных потерь напряжения осветительной сети
23. Расчёт по потерям напряжения двухпроводной осветительной линии
24. Расчёт по потерям напряжения трехфазной четырехпроводной линии с симметричной нагрузкой фаз
25. Расчет осветительной сети по наименьшим расходам проводникового материала
26. Расчет осветительной сети по условиям нагрева

27. Расчет осветительной сети по механической прочности
28. Защита осветительных сетей
29. Напряжение осветительных сетей
30. Источники питания освещения
31. Питающие сети освещения
32. Групповые сети, схемы поперечной и распределительной магистрали
33. Выполнение осветительных сетей
34. Заземление осветительных установок
35. Аппараты защиты осветительных сетей
36. Трассировка линий групповых осветительных сетей
37. варианты резервирования питания освещения
38. Структурная схема электрической части осветительной установки
39. Расчёт освещенности от условий окружающей среды
40. Зависимость светотехнических характеристик от уровня напряжения
41. Виды освещения (рабочее, аварийное, эвакуационное)
42. Системы освещения

14. Образовательные технологии

Учебная работа по данной дисциплине предусматривается использование активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. На лекциях используются мультимедийные средства обучения.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах составляют не менее 20 % аудиторных занятий.

Для выполнения указанных требований часы СРС используются для подготовки докладов (сообщений), участия в дискуссии по рассмотренным на лекциях темах.

Интерактивные методы обучения

(компьютерная симуляция, разбор конкретных ситуаций, решение задач)

Вид занятия	Вид интерактивного метода (имя файла ИОС)	Часы
Лекции	Использование мультимедийного оборудования, программ MathCAD и ELCUT	18
Лабораторные работы	Лабораторные и учебные стенды и макеты по электроснабжению потребителей	18

15.Список основной и дополнительной литературы по дисциплине.

Основная литература:

1. Лихачев, В.Л. Электротехника [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Лихачев В.Л.— Электрон. текстовые данные.— М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2008.— 608 с.

Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/8706>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

2. Шашлов, А.Б. Основы светотехники [Электронный ресурс]: учебник/ Шашлов А.Б.— Электрон. текстовые данные.— М.: Логос, 2011.— 256 с.

Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/9149>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

3. Семенов, Б.Ю. Экономичное освещение для всех [Электронный ресурс]: учеб. пособие/ Семенов Б.Ю.— Электрон. текстовые данные.— М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2010.— 224 с.

Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/8724>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

Дополнительная литература:

4. Баев, В.И. Практикум по электрическому освещению и облучению. Учебное пособие для ВУЗов. / В.И. Баев. - М.: КолосС, 2008. - 191 с.:

Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785953205931.html>

5. Красник, В.В. Правила устройства электроустановок в вопросах и ответах. Разделы 1, 6, 7 [Электронный ресурс]: пособие для изучения и подготовки к проверке знаний/ Красник В.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: ЭНАС, 2012.— 160 с.

Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/4339>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

6. Козловская, В.Б. Электрическое освещение : учебник / В. Б. Козловская, В. Н. Радкевич, В. Н. Сацукевич. - Минск : Техноперспектива, 2011. - 543 с. : ил. ; 22 см. - Библиогр.: с. 465-468 (59 назв.). - Гриф: утв. М-вом образования Республики Беларусь в качестве учебника для студ. вузов по спец. "Электроснабжение". - ISBN 978-985-6591-74-0

Экземпляры всего: 5

7. Давиденко, Ю.Н. 500 схем для радиолюбителей. Современная схемотехника в освещении. Эффективное электропитание люминесцентных, галогенных ламп, светодиодов, элементов «Умного дома» [Электронный ресурс]/ Давиденко Ю.Н.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Наука и Техника, 2008. - 320 с.

Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785943873904.html>

8. Естественное и искусственное освещение. СНиП 23-05-95 разработаны в соответствии с общей системой нормативных документов в строительстве и входит в состав комплекса 23 (приложение Б СНиП 10-01-94) [Электронный ресурс]/ — Электрон. текстовые данные.— М.: Издательский дом ЭНЕРГИЯ, 2013.— 68 с.

Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22678>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

Периодические издания:

9. **Электротехника** [Текст]: научн.-техн. журн. – М.: ЗАО «Знак». 1930 - . - Выходит ежемесячно. – ISSN 0013-5860 (2010-2012)

10. **Электричество** [Текст]: теорет. и научн.-практ. журн. – М.: МЭИ, 1880 - . - Выходит ежемесячно. – ISSN 0013-5380 (2010-2012)

Интернет ресурсы

11. Естественно-научный образовательный портал –

Режим доступа: <http://en.edu.ru>

16. Материально-техническое обеспечение

Для проведения лабораторных занятий используется математическое моделирование систем электроснабжения с помощью специальных компьютерных программ, разработанных автором (в системе MathCAD и ELCUT). Для проведения практических занятий и коллоквиумов используется факультетский вычислительный класс.

При проведении лекционных занятий используется аудитория с мультимедийными оборудованием.