

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования



«Пермский национальный исследовательский политехнический университет»

Лысьвенский филиал
Кафедра естественнонаучных дисциплин



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
и техн. наук.

Н.В. Лобов

2016 г.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ
«Электроснабжение с основами электротехники»
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Программа академического бакалавриата

Направление подготовки

08.03.01 Строительство

Направленность (профиль) программы
бакалавриата

Промышленное и гражданское строительство

Квалификация выпускника

Бакалавр

Выпускающая кафедра

Технических дисциплин

Форма обучения

Очная, очно-заочная, заочная

Курс: 3

Семестр(ы): 5

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану (БУП)

3

Часов по рабочему учебному плану (БУП)

108

Виды контроля:

Экзамен: нет

Зачёт:

5

Курсовой проект: нет

Курсовая работа: нет

Лысьва 2016 г.

**Рабочая программа дисциплины «Электроснабжение с основами электротехники»
разработана на основании:**

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, уровень высшего образования – бакалавриат, направление подготовки 08.03.01 Строительство утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «12» марта 2015 г. № 201;
- Компетентностной модели (КМ) выпускника ОПОП по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, профиль Промышленное и гражданское строительство, утвержденной 28 апреля 2016 г.;
- Базового учебного плана очной формы обучения по направлению 08.03.01 Строительство «28» апреля 2016 г.;
- Рабочей программы дисциплины «Электроснабжение с основами электротехники», утвержденной в ПНИПУ 29.12.2014 г.

Рабочая программа согласована с рабочими программами дисциплин «Математика», «Химия», «Физика», «Механика грунтов», «Теоретическая механика», «Инженерная геодезия», «Геология», «Строительная физика», «Теплогазоснабжение с основами теплотехники», «Водоснабжение и водоотведение с основами гидравлики», «Сопротивление материалов», «Строительная механика», «Подземное строительство», «Основания и фундаменты», участвующих в формировании компетенций совместно с данной дисциплиной.

Разработчик
ст.преподаватель



С.А. Нечаев

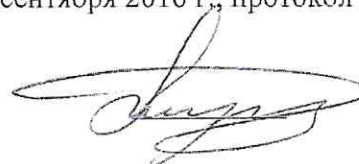
Рецензент
канд. физ. – мат. наук, доц.



И.Т. Мухаметьянов

**Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
Естественнонаучных дисциплин «14» сентября 2016 г., протокол № 02.**

Заведующий кафедрой,
канд. физ. – мат. наук, доц.



И.Т. Мухаметьянов

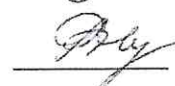
Согласовано

Начальник управления образовательных
программ, канд. техн. наук, доц.



Д.С. Репецкий

Начальник учебно-методического
отдела



О.В. Рыданных

Специалист УМО по кафедре ЕН



А.А. Щукина

1. Общие положения

1.1. Цель учебной дисциплины – теоретическая и практическая подготовка в области электроснабжения и электротехники дипломированных бакалавров по направлению «Строительство», обладающих знаниями методов расчёта электрических цепей, типовых схемных решений электроснабжения зданий и сооружений и умеющих выполнять расчёт элементов этих систем.

В процессе изучения данной дисциплины студент осваивает следующие профессиональные компетенции:

– способность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат (ОПК-2);

– знание нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест (ПК-1).

1.2. Задачи учебной дисциплины:

– изучение основных положений в областях электротехнологий, электроснабжения, основ электропривода, электрических машин, применяемых на строительных объектах, методики анализа электрических цепей;

– формирование умений эксплуатировать электрооборудование, применяемое на строительных объектах;

– формирование умений применять электромагнитные и электронные измерительные приборы, используемые на строительных объектах.

1.3. Предметом освоения дисциплины являются:

– электрические цепи постоянного, однофазного и трёхфазного синусоидального тока;

– законы электрических цепей;

– методы расчёта электрических цепей и анализ происходящих в них процессов;

– устройство и принципы работы электрических машин и электрооборудования;

– основы электроники и электрических измерений;

– типовые схемы электроснабжения зданий, сооружений и строительных объектов;

– основы методов расчёта элементов схем электроснабжения зданий и сооружений.

1.4. Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Электроснабжение с основами электротехники» относится к базовой части блока 1 (Б1) «Дисциплины (модули)» и является обязательной при освоении ОПОП по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство».

В таблице 1.1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенции, заявленной в пункте 1.1.

Таблица 1.1 - Дисциплины, направленные на формирование компетенции

Код	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
Общепрофессиональные компетенции			
ОПК-2	Способность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат	Математика Химия Физика Теоретическая механика Теплогасоснабжение с основами теплотехники Водоснабжение и водоотведение с основами гидравлики	Строительная механика

		Соппротивление материалов	
		Строительная физика	
Профессиональные компетенции			
ПК-1	Знание нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест	Геология	Подземное строительство
		Механика грунтов Инженерная геодезия Теплогазоснабжение с основами теплотехники Водоснабжение и водоотведение с основами гидравлики	
		Строительная физика	

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

В результате изучения дисциплины обучающийся должен освоить части указанных в пункте 1.1 компетенций и продемонстрировать следующие планируемые результаты обучения:

Знать:

- основные направления и перспективы развития систем электроснабжения строительных объектов, зданий и сооружений, элементы этих систем, типовые схемы, современное оборудование и эксплуатацию этих систем;
- основные положения теории и расчёта однофазных и трёхфазных электрических цепей;
- устройство и принцип работы электрооборудования;
- основы электроники, приборы и средства электрических измерений, используемых в профессиональной деятельности.

Уметь:

- анализировать и объяснять явления и процессы в электрических цепях схем электроснабжения зданий и сооружений, работать с приборами и оборудованием, использовать при обработке экспериментальных данных стандартные прикладные программные пакеты;
- совместно со специалистами-электриками выбирать и использовать электрооборудование, применяемое на строительных объектах;
- выбирать типовые схемные решения систем электроснабжения зданий и сооружений.

Учебная дисциплина обеспечивает формирование части компетенций ОПК-2 и ПК-1.

2.1. Дисциплинарная карта компетенции ОПК-2

Код ОПК-2	Формулировка компетенции
	Способность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат

Код ОПК-2.Б1.Б.22	Формулировка дисциплинарной части компетенции
	Способность выявить сущность явлений и процессов, протекающих в электрических цепях схем электроснабжения зданий и сооружений

Требования к компонентному составу части компетенции ОПК-2.Б1.Б.22

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
Знает: – основные положения теории и расчёта однофазных и трёхфазных электрических цепей;	Лекции. Самостоятельная работа студентов по	Опрос. Вопросы к зачёту

– устройство и принцип работы электрооборудования; – основы электроники, приборы и средства электрических измерений, используемых в профессиональной деятельности.	изучению теоретического материала	
Умеет: – анализировать и объяснять явления и процессы в электрических цепях схем электроснабжения зданий и сооружений, работать с приборами и оборудованием, использовать при обработке экспериментальных данных стандартные прикладные программные пакеты; – выбирать типовые схемные решения систем электроснабжения зданий и сооружений.	Лабораторные работы. Расчётно-графическая работа. Самостоятельная работа студентов (подготовка к лекциям, лабораторным работам, зачёту)	Выполнение лабораторных работ и защита отчётов по лабораторным работам. Защита расчётно-графической работы. Вопросы к зачёту

2.2. Дисциплинарная карта компетенции ПК-1

Код ПК-1	Формулировка компетенции Знание нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест
-----------------	--

Код ПК-1.Б1.Б.22	Формулировка дисциплинарной части компетенции Знание типовых схем электроснабжения зданий и сооружений и владение навыками расчёта элементов этих схем
-------------------------	--

Требования к компонентному составу части компетенции ПК-1.Б1.Б.22

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
Знает: – основные направления и перспективы развития систем электроснабжения строительных объектов, зданий и сооружений, элементы этих систем, типовые схемы, современное оборудование и эксплуатацию этих систем.	Лекции. Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала	Опрос. Вопросы к зачёту
Умеет: – совместно со специалистами-электриками выбирать и использовать электрооборудование, применяемое на строительных объектах.	Лабораторные работы. Самостоятельная работа студентов (подготовка к лекциям, лабораторным работам, зачёту)	Выполнение лабораторных работ и защита отчётов по лабораторным работам. Вопросы к зачёту

3. Структура и модульное содержание учебной дисциплины по видам и формам учебной работы

Объём дисциплины в зачётных единицах составляет 3 ЗЕ. Количество часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся указано в таблицах 3.1, 3.2.

3.1. Очная форма обучения

Номер учебного модуля	Номер раздела дисциплины	Номер темы дисциплины	Количество часов и виды занятий						Трудоёмкость, всего	
			Аудиторная (контактная) работа			КСР	Итоговые контролы	СР	час.	ЗЕ
			Всего	Л	ПЗ					
Мод 1	Раздел 1. Линейные электрические цепи постоянного тока	Тема 1. Введение. Тенденции развития систем электроснабжения и применения электрооборудования в строительстве. Электрическая цель и её основные элементы	7	1	6		4	11		
		Тема 2. Методы расчёта электрических цепей	8	2	6	0,5	8	16,5		
		Тема 3. Особенности электромагнитных процессов в электротехнических устройствах переменного напряжения. Коэффициент мощности, его значение и способы улучшения	2	2			4	6		
Мод 2	Раздел 2. Линейные и нелинейные электрические цепи однофазного синусоидального и несинусоидального напряжения	Тема 4. Резонансные явления в электрических цепях синусоидального напряжения	6		6		2	8		
		Тема 5. Анализ и расчёт цепей несинусоидального переменного тока. Нелинейные электрические цепи постоянного и переменного тока	1	1			3	4		
		Итого по модулю:	24	6	18	0,5	21	45,5	1,26	
Мод 3	Раздел 3. Трёхфазные цепи	Тема 6. Трёхфазные электрические цепи синусоидального напряжения, их основные элементы и преимущества	1	1			2	3		
		Тема 7. Соединение фаз трёхфазных источников и потребителей по схемам «звезда». Мощность (полная, активная и реактивная) трёхфазной цепи	4		4		4	8		

Мод 3	Раздел 4. Общие сведения о трансформаторах и электрических машинах, основы электропривода	Тема 8. Расчёт магнитных систем. Трансформаторы	3	1	2				2	5		
		Тема 9. Магнитные поля постоянных токов. Электрические машины постоянного тока	5	1	4				4	9		
		Тема 10. Получение вращающегося магнитного поля. Электромагнитная индукция. Электрические машины переменного тока: асинхронные двигатели, синхронные машины	5	1	4				4	9		
		Тема 11. Основные режимы работы электроприводов. Выбор двигателей. Типовые схемы автоматического управления	1	1					4	5		
		Тема 12. Основные понятия. Передача и распределение электроэнергии. Типовые схемы сетей. Энергоэффективность	1	1					2	3		
		Тема 13. Трансформаторные подстанции на строительной площадке (выбор расположения подстанции и числа трансформаторов)	1	1					4	5		
		Тема 14. Виды электросварки. Электропрогрев бетона, кабелей	1	1				1	2	4		
		Итого по модулю:		22	8	14		1	28	51	1,42	
		Раздел 6. Элементная база современных электронных устройств, электрические измерения и приборы	Тема 15. Физические основы работы электровакуумных и полупроводниковых приборов. Дiodы. Тиристоры. Транзисторы. Классификация и характеристики преобразователей	5	1	4				4	9	
			Тема 16. Сущность и значение электрических измерений. Аналоговые и цифровые устройства	1	1			0,5		1	2,5	
Итого по модулю:		6	2	4		0,5	5	11,5	0,32			
Итоговая аттестация							Зачёт					
Итого за семестр:		52	16	36		2	54	108	3			

3.2. Заочная форма обучения

Номер учебного модуля	Номер раздела дисциплины	Номер темы дисциплины	Количество часов и виды занятий						Трудоёмкость, всего	
			Аудиторная (контактная) работа			КСР	Итоговый контроль	СР	час.	ЗЕ
			Всего	Л	ПЗ					
Мод 1		Тема 1. Введение. Тенденции развития систем электроснабжения и применения электрооборудования в строительстве. Электрическая цепь и её основные элементы Тема 2. Методы расчёта электрических цепей Тема 3. Особенности электромагнитных процессов в электротехнических устройствах переменного напряжения. Коэффициент мощности, его значение и способы улучшения Тема 4. Резонансные явления в электрических цепях синусоидального напряжения Тема 5. Анализ и расчёт цепей несинусоидального переменного тока. Нелинейные электрические цепи постоянного и переменного тока	0,3	0,3				6	6,3	
			2		2			12	14	
			0,3	0,3				6	6,3	
								5	5	
			0,4	0,4			0,5	3	3,9	
Итого по модулю:			3	1	2	0,5	32	35,5	0,99	
Мод 2	Раздел 3. Трёхфазные цепи	Тема 6. Трёхфазные электрические цепи синусоидального напряжения, их основные элементы и преимущества Тема 7. Соединение фаз трёхфазных источников и потребителей по схемам "звезда". Мощность (полная, активная и реактивная) трёхфазной цепи Тема 8. Расчёт магнитных систем. Трансформаторы Тема 9. Магнитные поля постоянных токов. Электрические машины постоянного тока	0,5	0,5				2	2,5	
			2,5	0,5	2			8	10,5	
			0,5	0,5				6	6,5	
			0,5	0,5				4	4,5	

Мод 3	машинах, основы электропривода	Тема 10. Получение вращающегося магнитного поля. Электромагнитная индукция. Электрические машины переменного тока: асинхронные двигатели, синхронные машины	2,5	0,5	2				6	8,5		
		Тема 11. Основные режимы работы электроприводов. Выбор двигателей. Типовые схемы автоматического управления	0,5	0,5					7	7,5		
		Тема 12. Основные понятия. Передача и распределение электроэнергии. Типовые схемы сетей. Энергоэффективность	0,5	0,5					8	8,5		
		Тема 13. Трансформаторные подстанции на строительной площадке (выбор расположения подстанции и числа трансформаторов)	0,5	0,5		1			8	9,5		
		Тема 14. Виды электросварки. Электропрогрев бетона, кабелей							6	6		
		Итого по модулю:		8	4	4	1		55	64	1,78	
		Раздел 6. Элементная база современных электронных устройств, электрические измерения и приборы	Тема 15. Физические основы работы электровакуумных и полупроводниковых приборов. Диоды. Тиристоры. Транзисторы. Классификация и характеристики преобразователей	0,5	0,5		0,5			3	4	
			Тема 16. Сущность и значение электрических измерений. Аналоговые и цифровые устройства	0,5	0,5					1	1,5	
			Итого по модулю:		1	1		0,5		4	4,5	0,12
		Итоговая аттестация								4	4	0,11
Итого за семестр:		12	6	6	2		90	108	3			

4. Перечень тем практических занятий / лабораторных работ

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы практического занятия/лабораторных работ
1	1	Исследование последовательного и параллельного соединения сопротивлений
2	1	Эквивалентное преобразование треугольник-звезда
3	1	Изучение законов Кирхгофа в применении к многоконтурной цепи
4	2	Изучение потенциалов электрической цепи. Построение потенциальной диаграммы
5	2	Изучение принципа наложения токов
6	4	Резонанс напряжений
7	4	Резонанс токов
8	7	Определение параметров и исследование режимов работы трёхфазной цепи при соединении потребителей звездой
9	7	Определение параметров и исследование режимов работы трёхфазной цепи при соединении потребителей в треугольник
10	8	Определение параметров и основных характеристик однофазного трансформатора
11	9	Определение параметров и основных характеристик генератора постоянного тока с независимым возбуждением
12	10	Исследование асинхронного трёхфазного электродвигателя с короткозамкнутым ротором
13	15	Исследование полупроводниковых диодов и стабилитрона
14	15	Исследование однокаскадного усилителя по схеме с ОЭ

5 Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

Изучение дисциплины осуществляется в течение одного семестра.

При изучении дисциплины «Электроснабжение с основами электротехники» студентам целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. изучение курса должно вестись систематически и сопровождаться составлением подробного конспекта; в конспект рекомендуется включать все виды учебной работы: лекции, самостоятельную проработку учебников и рекомендуемых источников, дополнять сведениями из периодических изданий и электронных ресурсов;

2. после изучения какого-либо раздела по учебнику или конспекту лекций рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия;

3. особое внимание следует уделить выполнению практических занятий, лабораторных работ поскольку это способствует лучшему пониманию и закреплению теоретических знаний; перед выполнением практических занятий и лабораторных работ рекомендуется изучить необходимый теоретический материал;

4. вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задаётся преподавателем на лекциях, им же даются источники для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

4.1. Виды самостоятельной работы студентов очной формы обучения

Номер темы дисциплины	Вид самостоятельной работы студентов	Трудоёмкость, часов
1	2	3
1.	Изучение теоретического материала по теме «Энергетический баланс» Подготовка к защите практических работ	4
2.	Изучение теоретического материала по теме «Расчёт цепей постоянного тока методами узлового напряжения и суперпозиции» Подготовка к защите практических работ Выполнение расчётно-графической работы	8
3.	Изучение теоретического материала по теме «Расчёт коэффициента мощности»	4
4.	Изучение теоретического материала по теме «Векторные диаграммы» Подготовка к защите практических работ	2
5.	Изучение теоретического материала по теме «Расчёт нелинейных электрических цепей»	3
6.	Изучение теоретического материала по теме «Схемы соединений трёхфазных электрических цепей»	2
7.	Изучение теоретического материала по теме «Соединение фаз трёхфазных источников и потребителей по схеме «треугольник»». Подготовка к защите практических работ	4
8.	Изучение теоретического материала по теме «Устройство и принцип действия однофазного трансформатора» Подготовка к защите практических работ	2
9.	Изучение теоретического материала по теме «Устройство и принцип действия машины постоянного тока» Подготовка к защите практических работ	4
10.	Изучение теоретического материала по теме «Устройство и принцип действия трёхфазного асинхронного двигателя» Подготовка к защите практических работ	4
11.	Изучение теоретического материала по теме «Тиристорное управление двигателя»	4
12.	Изучение теоретического материала по теме «Категории потребителей энергии»	2
13.	Изучение теоретического материала по теме «Схемы и виды электроосвещения»	4
14.	Изучение теоретического материала по теме «Электрооттаивание грунтов»	2
15.	Изучение теоретического материала по теме «Полупроводниковые приборы. Электронные устройства» Подготовка к защите практических работ	4
16.	Изучение теоретического материала по теме «Измерение энергии. Электрический счётчик»	1
Итого: ч / ЗЕ		54 / 1,5

4.2. Расчётно-графические работы

Тематика расчётно-графических работ:

1. Расчёт однофазной цепи синусоидального переменного тока

4.3. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине «Электроснабжение с основами электротехники» основывается на активном и интерактивном методах обучения, преподаватель в учебном процессе использует презентацию лекционного материала, где студенты не пассивные

слушатели, а активные участники занятия. Интерактивное обучение - это обучение, погруженное в общение. Студенты задают вопросы и отвечают на вопросы преподавателя. Такое преподавание нацелено на активизацию процессов усвоения материала и стимулирует ассоциативное мышление студентов и более полное усвоение теоретического материала.

Проведение лабораторных занятий основывается на активном и интерактивном методе обучения, при котором студенты взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности студентов на выполнение лабораторной работы.

Такие методы обучения (активное и интерактивное) формируют и развивают общепрофессиональные и профессиональные компетенции студентов.

5. Фонд оценочных средств дисциплины

5.1. Текущий контроль освоения заданных дисциплинарных компетенций

Текущий контроль освоения дисциплинарных компетенций проводится в следующих формах:

- теоретический опрос для анализа усвоения материала предыдущей лекции;
- защита отчётов по практическим и лабораторным работам.

5.2. Промежуточный контроль освоения заданных дисциплинарных компетенций

а) Зачет

Зачёт по дисциплине основывается на результатах выполнения индивидуальных заданий на практических и лабораторных работах и расчётно-графической работы.

При недостаточном охвате всех модулей дисциплины предыдущим контролем во время зачёта может проводиться дополнительный контроль в форме собеседования.

Результат сдачи зачёта оценивается в режиме «зачтено» и «не зачтено». Запись «зачтено» заносится в экзаменационную ведомость и зачётную книжку студента, запись «не зачтено» выставляется только в экзаменационную ведомость.

Перечень типовых вопросов для подготовки к зачёту

1. Электрическая цепь, её элементы и параметры
2. Источники напряжения и тока, условия их эквивалентности
3. Закон Ома для участка цепи. Обобщенный закон Ома
4. Законы Кирхгофа
5. Баланс мощностей
6. Метод контурных токов
7. Принцип наложения и метод наложения
8. Метод двух узлов
9. Метод преобразования звезды в треугольник и обратно
10. Потенциальная диаграмма
11. Синусоидальный ток и основные характеризующие его величины
12. Среднее и действующее значения синусоидально изменяющейся волны
13. Векторная диаграмма
14. Параметры электрической цепи переменного тока
15. Закон Ома для цепи переменного тока
16. Законы Кирхгофа в символической форме записи
17. Активная, реактивная, полная мощность
18. Коэффициент мощности и его технико-экономическое значение
19. Резонанс токов или напряжений
20. Согласующий трансформатор. Идеальный трансформатор
21. Трёхфазная система ЭДС. Принцип работы трёхфазного генератора. Понятие трёхфазной цепи
22. Основные схемы соединения трёхфазных цепей. Соотношения между линейными и фазовыми напряжениями и токами
23. Измерение активной мощности трёхфазной системы
24. Симметричный режим работы трёхфазной цепи

25. Образование вращающегося магнитного поля в статоре машин переменного тока
26. Принцип работы трёхфазного асинхронного двигателя

Фонд оценочных средств входит в состав УМКД на правах отдельного документа.

б) Экзамен не предусмотрен.

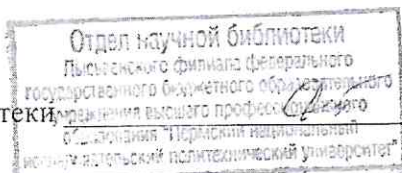
6 Перечень основной и дополнительной литературы, в том числе размещенной в электронной библиотеке ПНИПУ в виде электронных документов
 6.1 Карта обеспеченности дисциплины «Электроснабжение с основами электротехники»

Направление	Семестры	Кол-во студентов	Библиографическое описание издания (автор, заглавие, вид, место, изд-во, год издания, кол-во страниц)	Кол-во экз. в библ.	Основной лектор
08.03.01 Строительство	5	13 чел.	Основная литература		
			1. Кудрин, Б.И. Системы электроснабжения : учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Б.И. Кудрин. - М.: Академия, 2011. - 352 с.	5	
			2. Башарин, С. А. Теоретические основы электротехники: учебник / С.А. Башарин, В.В. Федоров. - 5-е изд., перераб. и доп. - М.: ИЦ Академия, 2013. - 384 с. : ил. - (Бакалавриат).	20	
			3. Щербаков, Е. Ф. Электроснабжение и электропотребление в строительстве/ Е.Ф. Щербаков, Д.С. Александров, А.Л. Дубов. - 2-е изд., доп. — Электрон. версия учебного пособия. — Санкт-Петербург: Лань, 2012. — 512 с: ил. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/43164 , по IP-адресам компьютер. сети ПНИПУ.	ЭР	
			4. Фролов, Ю. М. Основы электроснабжения/ Ю.М. Фролов, В.П. Шелякин. — Электрон. версия учебного пособия. — Санкт-Петербург: Лань, 2012. — 480 с: ил. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/4544 , по IP-адресам компьютер. сети ПНИПУ.	ЭР	
			5. Цылёв, П.Н. Электротехника / П.Н. Цылёв; Перм. нац. исслед. политехн. ун-т. — Электрон. версия учебного пособия. — Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2014. — 208 с. — Режим доступа: http://elib.pstu.ru/docview/?id=1511.pdf , свободный.	ЭР	
			Дополнительная литература		
			1. Киреева, Э.А. Электроснабжение и электрооборудование цехов промышленных предприятий : учеб. пособие для вузов / Э.А. Киреева. - М. : КНОРУС, 2011. - 368 с.	1	
			2. Жаворонков, М.А. Электротехника и электроника : учеб. пособие для студ. вузов / М.А. Жаворонков, А.В. Кузин. - М. : Академия, 2005. - 395 с.	5	
			3. Касаткин, А.С. Электротехника : учебник для вузов / А.С. Касаткин, М.В. Немцов. - 9-е изд., стер. - М. : Академия, 2005. - 544 с. : ил.	20	
4. Сибикин, Ю. Д. Электроснабжение промышленных предприятий и установок [Текст] : учебное пособие / Ю.Д. Сибикин, М.Ю. Сибикин, В.А. Яшков. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : ФОРУМ: ИНФРА-М, 2017. - 368 с. :	20				
					Карпукович В.В.

		<p>5.Иваницкий, В.Л. Электротехника и электроника / В.А. Иваницкий, М.Е. Тюленёв; Перм. нац. исслед. политехн. ун-т. — Электрон. версия учебного пособия. — Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2012. — 228 с. — Режим доступа: http://elib.pstu.ru/view.php?fDocumentId=615, свободный.</p> <p>6.Коробов, Г. В. Электроснабжение. Курсовое проектирование: /Г.В. Коробов, В.В. Картавец, Н.А. Черемисинова; под общ. ред. Г. В. Коробова. — 3-е изд., испр. и доп. —Электрон. версия учебника. — Санкт-Петербург: Лань, 2014. — 192 с: ил. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/44759, по IP-адресам компьютер. сети ПНИПУ.</p> <p style="text-align: center;">Периодические издания</p> <p>1.Вестник ПНИПУ. Электротехника, информационные технологии, системы управления [Текст]: научный рецензируемый журнал. Архив номеров 2010-2016 гг. - Режим доступа: http://vestnik.pstu.ru/elinf/about/inf/, свободный.</p> <p>2.Электро. Электротехника. Электроэнергетика. Электротехническая промышленность: научно-технический журнал/ Учредитель ОАО «Электрозавод». — Архив номеров в фонде ОНБ ЛФ ПНИПУ 2012-2017 гг.</p> <p>3.Электрооборудование: эксплуатация и ремонт / Учредитель ООО «ИЕДЕПЕНДЕНТ МАСС МЕДИА» - номера,7,8,9 2018 г.</p> <p>4. Электрик Международный Электротехнический Журнал/Учредитель ДП «Издательство Радиоматор» Киев,, «Радиоматор». Номера 1-2,3,4,5,6 2018</p>	ЭР ЭР	
--	--	--	--------------	--

СОГЛАСОВАНО:

Зав. отделом научной библиотеки _____



Л.А. Стругова

Книгообеспеченность дисциплины составляет:

- основной учебной литературой: на 01.09.2018 - более 1 экз/обуч.
(число, месяц, год) (экз. на 1 обучаемого)

- дополнительной учебной литературой: на 01.09.2018 - более 1 экз/обуч.
(число, месяц, год) (экз. на 1 обучаемого)

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. <http://window.edu.ru/>
2. <http://nsportal.ru/vuz>

6.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

6.3.1. Перечень программного обеспечения, в том числе компьютерные обучающие и контролирующие программы

Программное обеспечение не требуется.

6.3.2. Перечень информационных справочных систем

Информационные справочные системы не требуются.

7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

7.1. Специализированные лаборатории и классы

№ п.п.	Помещения			Площадь, м ²	Количество посадочных мест
	Название	Принадлежность (кафедра)	Номер аудитории		
1	2	3	4	5	6
1	Учебно-исследовательская лаборатория электротехнических дисциплин	Кафедра ЕН	201 В	107.5	40

7.2 Основное учебное оборудование

№ п.п.	Наименование и марка оборудования (стенда, макета, плаката)	Кол-во, ед	Форма владения, пользования (собственность, оперативное управление, аренда и т.п.)	№ аудитории
1.	Генератор низкочастотный ГЗ-109	1	Оперативное управление	201 В
2.	Измеритель LCR E7-22	1		
3.	Мегаомметр ЭС 0202/2Г (№58298)	1		
4.	Омметр Ф 4103-М1	1		
5.	Осциллограф GOS-620 FG	1		
6.	Частотомер GFC-8010H	1		
7.	Стенд «Электротехника и основы электроники»	5		
8.	Измеритель напряжения прикосновения тока	1		
9.	Источник питания БЗ-713,4	1		
10.	Мегаомметр М4100 В (500В)	1		
11.	Стенды «Уралочка»	5		

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	2	3
1		
2		
3		
4		