

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ  
ФГБОУ ВО «ДГТУ»

РЕКОМЕНДОВАНО  
К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Декан факультета Компьютерных  
технологий, вычислительной техники и  
энергетики,  
председатель совета

Юсуфов Ш.А.  
Подпись Ф.И.О.

«14» 09 2018г.

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе,  
председатель методического  
совета ДГТУ

Суракатов Н.С.  
Подпись Ф.И.О.

«09» 09 2018г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЬ)

Дисциплина Б1.В.ДВ.8 Электроэнергетика  
наименование дисциплины по ООП и код по ФГОС

для направления 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»  
шифр и полное наименование направления

по профилю «Электроэнергетические системы и сети»

факультет Компьютерных технологий, вычислительной техники и энергетики  
наименование факультета, где ведется дисциплина

кафедра Электроэнергетики и возобновляемых источников энергии  
наименование кафедры, за которой закреплена дисциплина

Квалификация выпускника (степень) бакалавр  
бакалавр (специалист)

Форма обучения очная, курс 3 семестр (ы) 6  
очная, заочная, др.

Всего трудоемкость в зачетных единицах (часах) 4 ЗЕТ (144ч.)

лекции 17 (час); экзамен 6 1 ЗЕТ (36 ч.)  
(семестр)

практические (семинарские) занятия 17 (час); зачет -  
(семестр)

лабораторные занятия 34 (час); самостоятельная работа 40 (час);

курсовой проект (работа, РГР) \_\_\_\_\_ (семестр).

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  
подпись

Начальник УО \_\_\_\_\_  
подпись

Гамзатов Т.Г.  
Ф.И.О.

Магомасева Э.В.  
Ф.И.О.

*Handwritten signature*

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций ООП ВО по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» (уровень бакалавриата) (профиль подготовки «Электроэнергетические системы и сети»)

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры от 12.09.18 года, протокол № 1

Зав. выпускающей кафедрой по данному направлению (специальности, профилю) «Электроэнергетические системы и сети»

подпись

Гамзатов Т.Г.

Ф.И.О.

**ОДОБРЕНО:**

**АВТОР ПРОГРАММЫ:**

Методической комиссией  
по укрупненной группе направления  
подготовки

13.00.00 «Электро- и теплоэнергетика»  
шифр и полное наименование

Председатель МК

Мазур  
Подпись

Хазамова М.А.  
Ф.И.О

«14» 09 2018 г.

Рашидханов А.Т.  
Ф.И.О., уч. степень, ученое звание, подпись

ст. преподаватель

Рашидханов А.Т.

«08» 09 2018 г.

## 1. Цели освоения дисциплины «Электроэнергетика»

Цель преподавания дисциплины «Электроэнергетика» - в подготовке бакалавров высокой квалификации, способных выполнять весь объем задач, связанных с обеспечением потребителей надежным и экономичным электроснабжением при нормированном качестве электроэнергии.

Задачей дисциплины является освоение методов расчета, проектирования и оптимизационного анализа систем электроснабжения, определения технико-экономических показателей по принятым системам энергоснабжения, а также овладение знаниями по надежной и безопасной эксплуатации систем электроснабжения.

В результате изучения дисциплины, обучающиеся должны знать новейшие достижения в технике электроснабжения, владеть методами расчета электрических нагрузок, уметь выбирать оборудование для энергообеспечения объектов предприятий и определять эффективность их работы.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

В структуре ООП бакалавриата «Электроэнергетика» входит в дисциплины по выбору учебного плана. Она тесно связана с дисциплинами «Электроэнергетические системы и сети», «Электрические станции и подстанции», «Электроснабжение», знания которых необходимы для её освоения. Дисциплина является предшествующей для изучения дисциплин «Надежность электроэнергетических систем», «Техника высоких напряжений», «Эксплуатация электрических сетей».

## 3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) Электроэнергетика

*Процесс изучения, дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:*

- способностью рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности (ПК-6);
- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);
- способностью оценивать техническое состояние и остаточный ресурс оборудования (ПК-15);

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

### **знать:**

- основы технологии производства, передачи и распределения электроэнергии;
- типы конфигураций электрических сетей;
- физические основы регулирования напряжения и частоты в электроэнергетической системе;
- методы расчета электрических нагрузок
- режимы нейтрали.

### **уметь:**

- определять потери мощности и энергии в линиях и трансформаторах;
- выполнять технико-экономические расчеты;
- методы управления технологическими процессами производства, передачи и распределения электроэнергии;
- методы проектирования объектов электроэнергетики;

### **владеть:**

- способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения.
- способностью демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин и готовностью использовать основные законы в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.
- способностью контролировать режимы работы оборудования объектов электроэнергетики.

#### 4. Структура и содержание дисциплины (модуля) Электроэнергетика

Общая трудоемкость дисциплины составляет **4 зачетные единицы** - 144 часа, в том числе лекционных **17 часов**, практических **17 часов**, лабораторных **34 часа**, СРС **40 часов**, форма отчетности: 6 семестр - экзамен

##### 4.1. Содержание дисциплины. Основные разделы.

№ п.п.	Раздел дисциплины. Тема лекции и вопросы	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по срокам текущих аттестаций в семестре). Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				ЛК	ПЗ	ЛБ	СР	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	<p><b>ЛЕКЦИЯ 1</b>  <b>ТЕМА1: "Задачи и перспективы развития электроэнергетики"</b>                      1. Введение.                      2. Электроснабжение как подсистема энергетической и технологической систем. Энергосберегающая направленность в развитии энергетики и значимость вопросов экономии электроэнергии в современных условиях.</p>	6	1,2	2	2	4	5	Входная контрольная работа
2.	<p><b>ЛЕКЦИЯ 2</b>  <b>ТЕМА2: "Структура электропотребления."</b>                      1. Описание электрического хозяйства.                      2. Потребители и приемники электрической энергии, их основные виды и характеристики. Структура электропотребления. Основные электрические показатели.</p>	3,4	2	2	4	5		
3.	<p><b>ЛЕКЦИЯ 3</b>  <b>ТЕМА3: "Электрические нагрузки"</b>                      1. Электрические нагрузки. Понятие электрических нагрузок.                      2. Показатели, характеризующие электрические нагрузки.                      3. Исходные данные об электрических нагрузках, их</p>	5,6	2	2	4	5	Аттестационная контрольная работа №1	

	запись, типовые графики электрических нагрузок. 4. Методы определения расчетных электрических нагрузок на разных уровнях систем электроснабжения.						
4.	ЛЕКЦИЯ 4 ТЕМА4: "Система распределения электроэнергии". 1. Система распределения электроэнергии. Схемы внешнего и внутреннего электроснабжения. 2. Шкала номинальных напряжений до и выше 1000 В. Режимы нейтралей и компенсация емкостного тока в кабельных сетях. 3. Схемы электроснабжения потребителей: типовые и для потребителей, имеющих резкопеременную нагрузку, являющихся источниками несинусоидальности и других электроприемников, ухудшающих качество электрической энергии.	7,8	2	2	4	5	
5.	ЛЕКЦИЯ 5 ТЕМА5: "Системы электроснабжения". 1. Принципы распределения электроэнергии при напряжении до и выше 1000 В. 2. Выбор основного электрооборудования по расчетным токам нормального и аварийного режимов.	9,10	2	2	4	5	Аттестационная контрольная работа №2
6.	ЛЕКЦИЯ 6 ТЕМА6: "Компенсация реактивной мощности". 1. Определения потребителей и генераторов реактивной мощности. 2. Задачи компенсации реактивных нагрузок. Способы снижения потребления реактивной мощности приемниками электроэнергии. 3. Конструкции, схемы включения, технические и экономические характеристики компенсирующих устройств.	11, 12	2	2	4	5	
7.	ЛЕКЦИЯ 7 ТЕМА7: "Надежность электроснабжения". 1. Разработка схем электроснабжения и выбор элементов схем с точки зрения надежности. 2. Категории потребителей электроэнергии по их требованию к бесперебойности электроснабжения.	13, 14	2	2	4	5	

	3.Характеристики повреждаемости основного электрооборудования систем электроснабжения. 4.Количественные оценки надежности, показатели надежности электроснабжения. 5.Способы и технические средства определения мест повреждения в системах электроснабжения.							
8.	ЛЕКЦИЯ 8 ТЕМА8: “Качество электрической энергии.” 1. Определение качества электрической энергии. Показатели, характеризующие качество электрической энергии. 2.Влияние качества электрической энергии на производительность производственных механизмов. 3.Методы и средства измерения и анализа показателей качества электроэнергии.	15, 16	2	2	4	5		Аттестационная контрольная работа №3
9.	ЛЕКЦИЯ 9 ТЕМА9: “Конструктивные требования при выполнении систем электроснабжения.”. 1. Общие конструктивные требования при выполнении систем электроснабжения. 2. Конструктивное выполнение элементов систем электроснабжения (трансформаторных, преобразовательных и распределительных подстанций, воздушных и кабельных линий, токопроводов и др.). Рекомендации по выбору конструктивного исполнения схем электроснабжения.	17	1	1	2			
	<b>ИТОГО</b>	<b>6</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>34</b>	<b>40</b>		<b>Экзамен (1 зет - 36 ч)</b>



#### 4.2. Содержание практических занятий

№ п/п	№ лекции	Наименование практического занятия	Кол-во часов	Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы)
1	2	3	4	5
1.	Лекция №1	Расчет электрических нагрузок на разных уровнях систем электроснабжения.	2	Осн.лит. №2,3,5 Доп.лит. №1-5
2.	Лекция №2	Описание помех. Помехи Расчет распределительных сетей при напряжении до и выше 1000 В.	2	Осн.лит. №2,3,5 Доп.лит. №1-5
3.	Лекция №3	Расчет и выбор компенсирующих устройств.	2	Осн.лит. №1,4,6 Доп.лит. №1,2,5
4.	Лекция №4	Определение качества электрической энергии. Изучение методов и средств измерения и анализа показателей качества электроэнергии.	2	Осн.лит. №1,6 Доп.лит. №1,2
5.	Лекция №5	Расчет и обоснование электрических нагрузок промышленных предприятий.	2	Осн.лит. №1,4,6 Доп.лит. №1,2,5
6.	Лекция №6	Расчет сечений проводов питающих электроприемники, напряжением выше 1000 В.	2	Осн.лит. №1,6 Доп.лит. №1,2
7.	Лекция №7	Расчет токов короткого замыкания в сетях напряжением 6-10 кВ и выбор оборудования.	2	Осн.лит. №1,6 Доп.лит. №1,2
8.	Лекция №8	Выбор основного электрооборудования по расчетным токам нормального и аварийного режимов. происхождения.	2	Осн.лит. №3,5 Доп.лит. №1,2,3
9.	Лекция №9	Расчет сечений кабелей питающих электроприемники, напряжением выше 1000 В.	1	Осн.лит. №3,5 Доп.лит. №1,2,3
	Итого		17	

### 4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	№ лекции	Наименование лабораторного занятия	Кол-во часов	Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы)
1	2	3	4	5
1.	Лекция №1	Исследования характеристик расчетных электрических нагрузок на разных уровнях систем электроснабжения.	4	Осн.лит. №2,3,5 Доп.лит. №1-5
2.	Лекция №2	Исследование технологических способов снижения потребления реактивной мощности приемниками электроэнергии. Изучение конструкций и схем включения компенсирующих устройств	4	Осн.лит. №1,4,6 Доп.лит. №1,2,5
3.	Лекция №3	Изучение конструктивного выполнения элементов систем электроснабжения (трансформаторных, преобразовательных и распределительных подстанций, и др.).	4	Осн.лит. №4,5 Доп.лит. №1,2
4.	Лекция №4	Изучение схем и конструкций цеховых трансформаторных подстанций (ТП).	4	Осн.лит. №1,6 Доп.лит. №1,2
5.	Лекция №5	Изучение схем внутрицеховых сетей, конструкций распределительных устройств, электропроводок, проводов и кабелей до 1000 В.	4	Осн.лит. №3,5 Доп.лит. №1,2,3
6.	Лекция №6	Анализ вариантов распределения электроэнергии между цеховыми ТП и высоковольтными потребителями по схемам радиального, магистрального питания и с использованием токопроводов	4	Осн.лит. №2,6,7 Доп.лит. №4
7.	Лекция №7	Изучение схем и конструкций цеховых трансформаторных подстанций (ТП).	4	Осн.лит. №4,5,6 Доп.лит. №1,2
8.	Лекция №8	Анализ вариантов распределения электроэнергии между цеховыми ТП и высоковольтными потребителями по схемам радиального, магистрального питания и с использованием токопроводов	4	Осн.лит. №1,2,7 Доп.лит. №1,2,3
9.	Лекция №9	Защита работ.	2	Осн.лит. №1,2,7 Доп.лит. №1,2,3
	Итого		34	



#### 4.4 Тематика для самостоятельной работы студента

№ п/п	Тематика по содержанию дисциплины, выделенная для самостоятельного изучения	Кол-во часов из содержания дисциплины	Рекомендуемая литература и источники информации	Формы контроля СРС
1	2	3	4	5
1.	Энергосберегающая направленность в развитии энергетики и значимость вопросов экономии электроэнергии в современных условиях.	5	1,2,3,7,9	Тестирование, устный опрос
2.	Структура электропотребления. Основные электрические показатели.	5	1,2,3,8	Тестирование, устный опрос
3.	Методы определения расчетных электрических нагрузок на разных уровнях систем электроснабжения.	5	1,2,3,9	Контрольная работа, тестирование,
4.	Схемы электроснабжения потребителей: типовые и для потребителей, имеющих резкопеременную нагрузку, являющихся источниками несинусоидальности, ухудшающих качество электрической энергии.	5	1,5,6	Тестирование, устный опрос
5.	Выбор основного электрооборудования по расчетным токам нормального и аварийного режимов.	5	1,5,6	Устный опрос
6.	Конструкции, схемы включения, технические и экономические характеристики компенсирующих устройств.	5	1,2,3,7,8	Контрольная работа, устный опрос
7.	Количественные оценки надежности, показатели надежности электроснабжения. 5. Способы и технические средства определения мест повреждения в системах электроснабжения.	5	1,2,3,9,10,11	Тестирование, устный опрос
8.	Методы и средства измерения и анализа показателей качества электроэнергии.	5	1,2,3,9,10	Устный опрос
	Всего	40		

## 5. Образовательные технологии

В процессе обучения для достижения планируемых результатов освоения дисциплины используются следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа студентов, индивидуальные и групповые консультации.

В процессе обучения для достижения планируемых результатов освоения дисциплины используются следующие методы образовательных технологий:

*методы ИТ* - использование Internet-ресурсов для расширения информационного поля, повышения скорости обработки и передачи информации и получения информации, в том числе и профессиональной;

*междисциплинарное обучение* - обучение с использованием знаний из различных областей (дисциплин) реализуемых в контексте конкретной задачи;

*обучение на основе опыта* - активизация познавательной деятельности студента за счет ассоциации их собственного опыта с предметом изучения;

*исследовательский метод* - познавательная деятельность, направленная на приобретение новых теоретических и фактических знаний за счет исследовательской деятельности, проводимой самостоятельно или под руководством преподавателя.

Для изучения дисциплины предусмотрены следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, практические занятия, самостоятельная работа студентов, индивидуальные и групповые консультации.

При выполнении лабораторных работ используется стенд, на котором моделируются режимы электроэнергетической системы. Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, является главной целью программы и в целом в учебном процессе составляют 20% аудиторных занятий (13ч.)

## 6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно – методического обеспечение самостоятельной работы студентов предусмотрены вопросы для текущих контрольных работ, для проверки остаточных знаний студентов и вопросы для проведения экзамена по дисциплине.

### 6.1. Вопросы для входной контрольной работы.

1. Развитие электроэнергетики России.
2. Состояние и развитие электроэнергетики Дагестана.
3. Электроснабжение как подсистема энергетической и технологической систем. Задачи и перспективы развития электроснабжения.
4. Энергосберегающая направленность в развитии энергетики и значимость вопросов экономии электроэнергии в современных условиях.
5. Потребители и приемники электрической энергии, их основные виды и характеристики.
6. Структура электропотребления. Основные электрические показатели.
7. Электрические нагрузки. Показатели, характеризующие электрические нагрузки. Исходные данные об электрических нагрузках, их запись, типовые графики электрических нагрузок.
8. Электрические нагрузки промышленных предприятий. Характеристики промышленных потребителей электроэнергии.

## 6.2. Вопросы для контрольных работ

### Аттестационной контрольная работы №1

1. Роль энергетики в развитии человеческого общества. Основные тенденции развития мировой энергетики.
2. Энергия. Классификация. Основные понятия и определения. Единицы измерения энергии.
3. Энергетический кризис 1973 года.
4. Энергосбережение. Задачи и последствия Энергосбережения. Основные пути его осуществления.
5. Сдерживающие факторы Энергосбережения.
6. Энергетические обследования и аудиты. Цели и порядок проведения.
7. Энергетические балансы. Цели составления энергетических балансов. Классификация энергетических балансов.
8. Математическое выражение энергетического баланса. Составляющие энергетического баланса.
9. Показатели энергоэффективности макроэкономического уровня: энергопотребление на душу населения, энергетическая интенсивность (энергоёмкость).
10. Показатели энергоэффективности микроэкономического уровня: удельное потребление энергии, полная энергия, чистая энергия (нетто), энергетические к.п.д.
11. Мероприятия по снижению потерь мощности и электроэнергии в электрических сетях.
12. Экологические эффекты Энергосбережения.
13. Структура нормативно-правовой базы энергосбережения.

### Аттестационной контрольная работы №2

1. Формирование регулируемых и нерегулируемых тарифов на электрическую энергию (определение выгодного для конечного потребителя тарифа);
2. Обоснование величины активной мощности потребителя, участвующей в максимуме нагрузки энергосистемы;
3. Нормирование потерь электрической энергии (для случаев организации коммерческого учета не на границе раздела балансовой принадлежности и ведомственной ответственности сторон);
4. Методика определения экономического значения реактивной энергии (мощности).
5. Методика проведения энергетических обследований промышленных предприятий.
6. Методика проведения энергетических обследований предприятий жилищно-коммунального хозяйства.
7. Методика проведения энергетических обследований бюджетных потребителей; классификация энергетических обследований по назначению.
8. Структура и инструментальная база полного энергетического обследования (ЭО).
9. Структура отчета по результатам ЭО.
10. Структура программы повышения энергетической эффективности потребителя; энергетический паспорт потребителя, в соответствии с приказом №182 от 19.04.2010г.
11. Простые и дисконтированные методы оценки экономической эффективности проектов.

### Аттестационной контрольная работы №3

1. Определение понятия: капитальные вложения.
2. Определение понятия: амортизационные отчисления.
3. Определение понятия: эксплуатационные издержки.
4. Определение понятия: чистый доход.
5. Определение понятия: доходность инвестиций.
6. Определение понятия: внутренняя норма доходности.
7. Определение понятия: срок окупаемости.
8. Определение понятия: удельные затраты на производство продукции.
9. Техничко-экономические показатели энергетического объекта промышленного предприятия.

10. Структура потерь электрической энергии в системе электроснабжения потребителей (коэффициент мощности и способы его повышения (естественная, искусственная компенсация реактивной мощности)).
11. Коэффициент загрузки оборудования и его влияние на потери электрической энергии и мощности (на примере асинхронных двигателей и трансформаторов).
12. Экономический режим работы трансформаторов.
13. Удельная плотность осветительной нагрузки.
14. Снижение удельной плотности осветительной нагрузки за счет повышения эффективности энергоиспользования в системах внутреннего и наружного освещения.

### 6.3. Вопросы для проверки остаточных знаний студентов по дисциплине

1. Развитие электроэнергетики России.
2. Состояние и развитие электроэнергетики Дагестана.
3. Электроснабжение как подсистема энергетической и технологической систем. Задачи и перспективы развития электроснабжения.
4. Энергосберегающая направленность в развитии энергетики и значимость вопросов экономии электроэнергии в современных условиях.
5. Потребители и приемники электрической энергии, их основные виды и характеристики.
6. Электрические нагрузки. Показатели, характеризующие электрические нагрузки. Исходные данные об электрических нагрузках, их запись, типовые графики электрических нагрузок.
7. Электрические нагрузки промышленных предприятий. Характеристики промышленных потребителей электроэнергии
8. Методы определения расчетных электрических нагрузок на разных уровнях систем электроснабжения.
9. Шкала номинальных напряжений до и выше 1000 В.
10. Схемы внешнего электроснабжения.
11. Схемы внутреннего электроснабжения энергетических объектов.
12. Компенсация реактивной мощности. Определения потребителей и генераторов реактивной мощности. Задачи компенсации реактивных нагрузок.
13. Категории потребителей электроэнергии по их требованию к бесперебойности электроснабжения.
14. Цеховые трансформаторные подстанции (ТП). Конструкции и размещение цеховых ТП.
15. Распределение электрической энергии на напряжении до 1000 В, схемы внутрицеховых сетей.
16. Распределение электроэнергии между цеховыми ТП и высоковольтными потребителями по схемам радиального, магистрального питания и с использованием токопроводов.
17. Расчет сечений проводов и кабелей, питающих электроприемники, напряжением выше 1000 В.
18. Учет и экономия электроэнергии. Расчетный и технический учет активной энергии и активной мощности.
19. Расчет потерь электроэнергии в элементах системы электроснабжения и пути их уменьшения.
20. Нормальные требования к качеству напряжения, методы и средства регулирования напряжения.

### 6.4. Вопросы к экзамену по курсу «Электроэнергетика».

1. Развитие электроэнергетики России.
2. Состояние и развитие электроэнергетики Дагестана.
3. Электроснабжение как подсистема энергетической и технологической систем. Задачи и перспективы развития электроснабжения.
4. Энергосберегающая направленность в развитии энергетики и значимость вопросов экономии электроэнергии в современных условиях.
5. Потребители и приемники электрической энергии, их основные виды и характеристики.
6. Структура электропотребления. Основные электрические показатели.

7. Электрические нагрузки. Показатели, характеризующие электрические нагрузки. Исходные данные об электрических нагрузках, их запись, типовые графики электрических нагрузок.
8. Электрические нагрузки промышленных предприятий. Характеристики промышленных потребителей электроэнергии
9. Методы определения расчетных электрических нагрузок на разных уровнях систем электроснабжения.
10. Шкала номинальных напряжений до и выше 1000 В.
11. Схемы внешнего электроснабжения.
12. Схемы внутреннего электроснабжения энергетических объектов.
13. Режимы нейтралей и компенсация емкостного тока в кабельных сетях.
14. Компенсация реактивной мощности. Определения потребителей и генераторов реактивной мощности. Задачи компенсации реактивных нагрузок.
15. Конструкции, схемы включения, технические и экономические характеристики компенсирующих устройств.
16. Надежность электроснабжения. Категории потребителей электроэнергии по их требованию к бесперебойности электроснабжения.
17. Подстанции и сети цеховых потребителей энергии.
18. Цеховые трансформаторные подстанции (ТП). Конструкции и размещение цеховых ТП.
19. Распределение электрической энергии на напряжении до 1000 В, схемы внутрицеховых сетей.
20. Распределительные устройства напряжением до 1000 В.
21. Электропроводки, выбор видов проводок. Марки проводов и кабелей до 1000 В.
22. Шинопроводы до 1 кВ: магистральные, распределительные, осветительные, троллейные.
23. Распределение электрической энергии по территории промышленных предприятий на напряжение выше 1000 В.
24. Распределение электроэнергии между цеховыми ТП и высоковольтными потребителями по схемам радиального, магистрального питания и с использованием токопроводов.
25. Расчет сечений проводов и кабелей, питающих электроприемники, напряжением выше 1000 В.
26. Учет и экономия электроэнергии. Расчетный и технический учет активной энергии и активной мощности.
27. Счетчики электроэнергии с указателем получасовых максимумов. Автоматизация учета расхода электроэнергии на основе информационно-измерительных систем.
28. Расчет потерь электроэнергии в элементах системы электроснабжения и пути их уменьшения.
29. Нормальные требования к качеству напряжения, методы и средства регулирования напряжения.
30. Особенности систем электроснабжения городов.
31. Особенности систем электроснабжения объектов сельского хозяйства.  
Особенности систем электроснабжения транспортных систем.



7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.  
Рекомендуемая литература и источники информации (основная и дополнительная)

*и.а. пол. бел проф*

№ №	Виды зани й (лк, пз, лб, срс, ирс)	Комплект необходимой учебной литературы по дисциплинам (наименование учебника, учебного пособия, конспект, лек., учебно- методич. литературы)	Автор	Изд-во и год издания	Кол-во пособий, учебников и прочей литературы	
					в библиотек е	на кафедр е
1	2	3	4	5	6	7
<b>ОСНОВНАЯ</b>						
1.	Лк, пз, лб, срс	Электроснабжение промышленных и гражданских зданий. Учебник для вузов	Сибикин Ю.Д.	Москва. ACADEMIA, 2006	6	3
2.	Пз, лб, срс	Правила устройства электроустановок. Справочник		М.: ЗАО "Энергосервис", Седьмое издание. 2003. -608 с	8	2
<b>ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ</b>						
3.	Пз, лб, срс	Электроснабжение промышленных предприятий // Методические указания к выполнению лабораторных работ. - 91 с.	Выблов А.Н., Обухов С.Г., Кабышев А.В., Даценко В.А., Волков Н.Г.	- Томск: Изд-во ТПУ, 2004.	6	3
4.	Пз, лб, срс	Электроснабжение промышленных предприятий // Методические указания к выполнению лабораторных работ. - 91 с.	Выблов А.Н., Обухов С.Г., Кабышев А.В., Даценко В.А., Волков Н.Г.	Томск: Изд-во ТПУ, 2004.	4	2
5.	Пз, лб, срс	Справочник по проектированию электрических сетей. —320 с.	Под ред. Д.Л.Файбисовича.	М.:Изд-во НЦ ЭНАС, 2006	6	2
6.	Лк, пз, лб,	Энергосбережение на промышленных предприятиях:	Климова Г.Н.	Томск: Изд-во Томского	6	3



	срс	Учебное пособие. - 180с.		политехнического университета, 2011.		
7.	Лк,пз, лб, срс	Практическое пособие по выбору и разработке энергосберегающих проектов/ В семи разделах. - 668с.	Под общей редакцией д.т.н. О.Л. Данилова, П.А. Костюченко. М.	ЗАО «Технопромстрой», 2006.	8	2
8.	Лк,пз, лб, срс	Технология энергосбережения: Учебное пособие. - 156с.	Березовский Н.И.	- Минск: БИП-С Плюс, 2007г.	8	2

использование интернет ресурсов lbooks, elanbook.com


## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лабораторные работы выполняются на кафедре ЭЭиВИЭ аудиториях №315 и №322 с использованием стендов-моделей энергосистем, комплекта типового лабораторного оборудования «Электроэнергетика»

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций ООП ВО по направлению **13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»**, (профиль подготовки «Электроэнергетические системы и сети»)

Рецензент от выпускающей кафедры по направлению

Подпись



Агаев У.А.

Ф.И.О.