

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
ФГБОУ ВО «ДГТУ»

РЕКОМЕНДОВАНО
К УТВЕРЖДЕНИЮ:

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


Подпись Юсуфов Ш.А.
Ф.И.О.

«24» 09 2018г.

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе,
председатель методического
совета ДГТУ


Подпись Суракатов Н.С.
Ф.И.О.

«24» 09 2018г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЬ)

Дисциплина Энергосбережение Б1. В.ДВ.4
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.

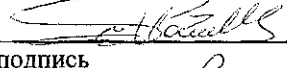
Всего трудоемкость в зачетных единицах (часах) 4 ЗЕТ (144ч.)

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

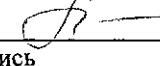
практические (семинарские) занятия 17 (час); зачет ---
(семестр)

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

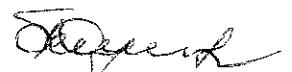
курсовой проект (работа, РГР) -- (семестр).

Зав. кафедрой 
подпись

Гамзатов Т.Г.
Ф.И.О.

Начальник УО 
подпись


Магомаева Э.В.
Ф.И.О.



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 22.09.18 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

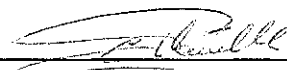
Рашидханов А.Т.

Ф.И.О., уч. степень, ученое звание, подпись

13.00.00 «Электро- и теплоэнергетика»
шифр и полное наименование

ст.преподаватель

Председатель МК





Подпись Хазамова М.А.
Ф.И.О

« » _____ 201 г.

«old» 09 2018 г.

1. Цели освоения дисциплины «Энергосбережение»

Основными целями дисциплины являются:

- формирование у обучающихся знаний и умений в области правовых, организационных, научных, производственных, технических и экономических мер, направленных на эффективное использование энергетических ресурсов;
- освоение методологии энерго-ресурс-сбережения;
- овладение основными методами анализа энергоэффективности.

Задачей дисциплины является:

- освоение методологии проведения энергетических обследований;
- составление энергетического баланса предприятия; изучение нормативно-правовой базы энерго-ресурс-сбережения.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Настоящая дисциплина является **выборной** и входит в вариативную часть учебного плана. Её освоение дает базовые знания для изучения дисциплин «Проектирование систем электроснабжения», «Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем». Дисциплина является предшествующей для изучения дисциплин «Техника высоких напряжений», «Электромеханика», «Эксплуатация электрических сетей».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля Энергосбережение)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способностью использовать методы анализа и моделирования электрических цепей (ОПК-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 (ПК-3);
- готовностью определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности (ПК-5);

В результате изучения дисциплины студенты должны:

знать:

- терминологию, основные понятия и определения; нормативно-правовую базу по энергосбережению федерального и регионального уровней;
- методику проведения энергетических обследований предприятий и организаций;
- экономические и финансовые механизмы энергосбережения;
- порядок расчета, регулирования и утверждения тарифов.

уметь:

- определять показатели энергетической эффективности потребителей топливно-энергетических ресурсов;
- анализировать договоры энергоснабжения; проводить технико-экономические обоснования энергосберегающих решений;
- разрабатывать энергетические паспорта и программы повышения энергетической эффективности потребителей.

владеть:

- методами работы со справочной литературой и нормативно-техническими материалами;
- методами проектирования энергоэффективных схем электроснабжения потребителей и оптимизации существующих режимов работы электротехнического оборудования.

4. Структура и содержание дисциплины.

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. Структура и содержание дисциплины

Общие сведения о системах электроснабжения различных объектов и их характерные особенности. Основные типы электроприемников и режимы их работы.

Методы расчета интегральных характеристик режимов и определения расчетных значений нагрузок.

Режимы электропотребления в системах электроснабжения различного назначения.

Качество электроэнергии в системах электроснабжения.

Методы анализа надежности в системах электроснабжения.

№ 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>Тема №1. Общие вопросы дисциплины. Нормативно-правовая база энергосбережения. Лекция № 1 Краткое содержание дисциплины, ее связь с другими дисциплинами. Структура нормативно-правовой базы энергосбережения. Действующее федеральное законодательство: Гражданский Кодекс Российской Федерации §6 «Энергоснабжение», ФЗ №261 «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности» от 23.11.2009г., ФЗ №35 «Об электроэнергетике» от 23.11.2009г., указ Президента №889 «О некоторых мерах по повышению энергетической и экологической экономики страны» от 04.06.2008г., «Основные положения функционирования розничных рынков электрической энергии» №530 от 06.05.2011г.</p>	6	1,2	2	2	4	5	Входная контрольная работа

2.	<p>Тема №2 Мировое потребление ТЭР Лекция № 2 Мировое потребление ТЭР; Мировая практика энергосбережения; Мероприятия по снижению потерь электрической энергии в системе электроснабжения</p>		3,4	2	2	4	5	
3.	<p>Лекция № 3 Обоснование величины активной мощности потребителя, участвующей в максимуме нагрузки энергосистемы; нормирование потерь электрической энергии (для случаев организации коммерческого учета не на границе раздела балансовой принадлежности и ведомственной ответственности сторон); методика определения экономического значения реактивной энергии (мощности).</p>		5,6	2	2	4	5	<p style="text-align: center;">Аттестационная контрольная работа №1</p>
4.	<p>Тема №3 Энергетические обследования промышленных потребителей, организаций и учреждений. Лекция № 4 Транспортирование тепловой и электрической энергии. Электрические сети. Потери энергии при транспортировке электроэнергии. Аккумулирование тепловой и электрической энергии. Значение процессов аккумулирования Структура программы повышения энергетической эффективности потребителя; энергетический паспорт потребителя, составленный в соответствии с приказом №182 от 19.04.2010г..</p>		7,8	2	2	4	5	

5.	<p>Тема №4 Энергосбережение на предприятиях при выработке и использовании тепловой энергии Лекция № 5 На примере котельных установок. Утилизация тепла уходящих дымовых газов котельных. Системы использования тепловой энергии уходящих газов. Выработка и использование тепловой и других видов энергии на МСЗ.(мусоросжигательный завод). Вторичные энергоресурсы производства некоторых строительных материалов.</p>	9,10	2	2	4	5	Аттестационная контрольная работа №2
6.	<p>Лекция № 6 Энергосбережение в зданиях и сооружениях. Тепловые потери в в деталях строений. Эффективная теплоизоляция зданий и сооружений. Рациональные системы отопления зданий и сооружений. Повышение эффективности систем отопления. Рациональное использование электрической и тепловой энергии в бытовых целях</p>	11, 12	2	2	4	5	
7.	<p>Тема №5. Экологические аспекты энергетики и энергосбережения. Лекция № 7 Классификация и основные характеристики атмосферных выбросов при сжигании топлива. Взаимосвязь экологии и энергосбережения. Характеристики основных очистных. Сооружений и их экономическая эффективность. . Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии. Солнечная энергетика. Ветроэнергетика и малая гидроэнергетика.</p>	13, 14	2	2	4	5	
8.	<p>Лекция № 8 Энергосбережение в системах потребления энергоресурсов. Основные методы и прибора регулирования, Контроля и учета тепловой и электрической энергии.</p>	15, 16	2	2	4	5	Аттестационная контрольная работа №3

	Автоматизация процесса регулирования, учета и контроля потребления энергоресурсов.							
9.	Лекция № 9. Закрепление материала, защита лабораторных работ.		17	1	1	2		
	ИТОГО	6		17	17	34	40	Экзамен (1 зет - 36 ч)

4.2. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	№ лекции из рабочей программы	Наименование лабораторного занятия	Кол-во часов	Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы)
1	2	3	4	5
1.	Лекция №2, №3	<i>Лабораторная работа №1.</i> Прямое преобразование солнечной энергии в электрическую. Исследование фотоэлектрического преобразователя энергии – солнечной батареи.	4	1,2, 3,7
2.	Лекция №3, №4	<i>Лабораторная работа №2.</i> Сравнение светоотдач галогенной лампы, компактной люминесцентной лампы низкого давления и светодиодной лампы со светоотдачей лампы накаливания.	4	1,2, 3,7
3.	Лекция №4, №5	<i>Лабораторная работа №3.</i> Учет электрической энергии в сетях напряжением до и выше 1000В.	4	1,2, 3,7
4.	Лекция №5, №6	<i>Лабораторная работа №4.</i> Сравнение светоотдач люминесцентной лампы низкого давления со стартерной и электронной пускорегулирующей аппаратурой.	4	1,2, 3,7
5.	Лекция №6, №7	<i>Лабораторная работа №5.</i> Компенсация потребления реактивной мощности линейной люминесцентной лампой низкого давления со стартерной пускорегулирующей	4	1,2, 3,7

		аппаратурой путем включения конденсатора.		
6.	Лекция №7,	<i>Лабораторная работа №6.</i> Уменьшение электропотребление системы электрического освещения путем регулирования интенсивности освещения.	4	1,2, 3,7
7.	Лекция №8	<i>Лабораторная работа №7.</i> Оценка показателей эффективности энергоиспользования.	4	1,2, 3,7
8.	Лекция №7, №8	<i>Лабораторная работа №8.</i> Симметрирование напряжений с помощью конденсаторной батареи	4	1,2, 3,7
9.	Лекция №8	Защита работ	2	1,2, 3,7
	ИТОГО		34	

После выполнения лабораторных работ каждый студент оформляет отчет, в котором указываются цели работы, ход работы, дается чертеж схемы и описание установки, экспериментальные данные, пример расчета и расчетные данные с выполнением необходимых графических зависимостей и выводы. При сдаче отчетов и письменных работ проводится устное собеседование.

4.3. Содержание практических занятий

№ п/п	№ лекции из рабочей программы	Наименование практического занятия	Кол-во часов	Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы)
1	2	3	4	5
1.	Лекция №1	Анализ вопросов технологического подключения потребителей.	2	1,2, 3
2.	Лекция №1, №2	Разработка договора энергоснабжения (структура в соответствии с §6 Энергоснабжение Гражданского Кодекса Российской Федерации и Основных правил функционирования рынков электрической энергии и мощности).	2	1,2, 3
3.	Лекция №3	Разработка типовой структуры энергетического паспорта потребителя топливно- энергетических ресурсов (Приказ №182 от 19.04.2011г.);	2	1,2, 3
4.	Лекция №3, №4	Разработка структуры отчета, составленного по результатам	2	1,2, 3

		обязательного энергетического обследования;		
5.	Лекция №5, №6	Разработка сметы затрат на энергосберегающие мероприятия.	2	1,2, 3
6.	Лекция №6,7	Структура энергосбережения в системах внутреннего освещения: современные технологии, затраты, экономия.	2	1,2, 3
7.	Лекция №7	Оптимизация графиков нагрузки потребителей.	2	1,2, 3
8.	Лекция №8	Энергосбережение в быту: возможности экономии электрической энергии, тепла, воды и газа на примере среднестатистической семьи.	2	1,2, 3
9.	Лекция №9	Закрепление материала.	1	1,2, 3
	ИТОГО		17	

4.4. Тематика для самостоятельной работы студента.

№ п/п	Тематика по содержанию дисциплины, выделенная для самостоятельного изучения	Количество часов из содержания дисциплины	Рекомендуемая литература и источники информации	Формы контроля СРС
1	2	3	4	5
1.	Тема №1. Тема №1. Общие вопросы дисциплины. Нормативно-правовая база энергосбережения.	5	1,2, 3	ЛБ
2.	Тема №2 Договор энергоснабжения	5	1,2, 3	ПЗ, ЛБ
3.	Тема №3 Энергетические обследования промышленных потребителей, организаций и учреждений.	5	1,2, 3	ПЗ, ЛБ
4.	Тема №4 Методы технико-экономического обоснования энергосберегающих мероприятий	5	1,2, 3	ПЗ, ЛБ
5.	Тема №5. Показатели энергетической эффективности потребителей.	5	1,2, 3	ПЗ, ЛБ
6.	Тема №6. Компенсация реактивной мощности.	5	1,2, 3	ПЗ, ЛБ
8.	Тема № 7. Качество электрической энергии.	5	1,2, 3	ПЗ, ЛБ
9.	Тема №8. Учет и экономия электроэнергии.	5	1,2, 3	ПЗ, ЛБ
	ИТОГО	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 самостоятельной 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. Приемники электрической энергии и их характеристики.
2. В чем состоят особенности электроснабжения промышленных предприятий? Структурная схема электроснабжения приемников промышленных предприятий.
3. Основные физические величины и безразмерные показатели графиков электрических нагрузок.
4. Определение расчетных электрических нагрузок методом упорядоченных диаграмм. Какие другие методы определения расчетных нагрузок Вы знаете?
5. Как выбирают сечения проводов, кабелей и шин цеховых электрических сетей?
6. Какие электрические аппараты устанавливаются на первичном и вторичном напряжении цеховых ТП разной мощности при различных схемах?
7. Как подразделяются цеховые ТП в зависимости от места их установки? Основные элементы цеховых ТП.
8. Какие схемы коммутации применяются для присоединения трансформаторов к распределительной внутризаводской электрической сети, к распределительному устройству до 1 кВ ТП?
9. Выбор числа и мощности трансформаторов цеховых ТП.
10. Что понимается под экономическим режимом работы силовых трансформаторов и как он

обеспечивается?

11. Факторы, определяющие выбор рационального напряжения системы электроснабжения промышленного предприятия.
12. Какова цель построения картограммы электрических нагрузок?
13. Какие применяются схемы внешнего и внутриводского электроснабжения на предприятиях?
14. Поясните основные показатели качества электрической энергии применительно к промышленным предприятиям (отклонение, колебание, несимметрия и несинусоидальность напряжения).
15. Для чего компенсируют реактивную мощность в электрических сетях промышленных предприятий.

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. Роль энергетики в развитии человеческого общества. Основные тенденции развития мировой энергетики.
2. Энергия. Классификация. Основные понятия и определения. Единицы измерения энергии.
3. Энергосбережение. Задачи и последствия Энергосбережения. Основные пути его осуществления.
4. Энергетические балансы. Цели составления энергетических балансов. Классификация энергетических балансов.
5. Математическое выражение энергетического баланса. Составляющие энергетического баланса.
6. Мероприятия по снижению потерь мощности и электроэнергии в электрических сетях.
7. Экологические эффекты Энергосбережения.
8. Формирование регулируемых и нерегулируемых тарифов на электрическую энергию (определение выгодного для конечного потребителя тарифа);
9. Обоснование величины активной мощности потребителя, участвующей в максимуме нагрузки энергосистемы.
10. Нормирование потерь электрической энергии (для случаев организации коммерческого учета не на границе раздела балансовой принадлежности и ведомственной ответственности сторон);
11. Методика определения экономического значения реактивной энергии (мощности).
12. Методика проведения энергетических обследований промышленных предприятий.
13. Методика проведения энергетических обследований предприятий жилищно-коммунального хозяйства.
14. Методика проведения энергетических обследований бюджетных потребителей; классификация энергетических обследований по назначению.
15. Структура и инструментальная база полного энергетического обследования (ЭО).
16. Структура отчета по результатам ЭО.
17. Техничко-экономические показатели энергетического объекта промышленного предприятия.

18. Структура потерь электрической энергии в системе электроснабжения потребителей коэффициент мощности и способы его повышения (естественная, искусственная компенсация реактивной мощности).
19. Экономический режим работы трансформаторов.

6.4. Вопросы к экзамену по курсу «Энергосбережение».

1. Мировое потребление ТЭР
2. Использование вторичных энергетических ресурсов.
3. Электрические сети. Потери энергии при транспортировке электроэнергии
4. Автоматизация процесса регулирования, учета и контроля потребления энергоресурсов
5. Тепловые сети. Потери энергии при транспортировке тепла.
6. Основные методы и приборы регулирования, контроля и учета тепловой и электрической энергии.
7. Значение процессов аккумулирования. Химическое аккумулирование.
8. Ветроэнергетика и малая гидроэнергетика.
9. Аккумулирование тепловой энергии. Аккумулирование электрической энергии.
10. Прямое преобразование солнечной энергии в тепловую.
11. Энергосбережение на предприятиях при выработке и использовании тепловой энергии.
12. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии
13. Утилизация тепла уходящих дымовых газов котельных.
14. Характеристики основных очистных сооружений и их экономическая эффективность
15. Системы использования тепловой энергии уходящих газов.
16. Взаимосвязь экологии и энергосбережения. Теплотехника. Промышленность. Транспорт.
17. Выработка и использование тепловой и других видов энергии на МСЗ
18. Классификация и основные характеристики атмосферных выбросов при сжигании топлива.
19. Вторичные энергоресурсы производства некоторых строительных материалов.
20. Биогазовые установки.
21. Тепловые потери в деталях строений. Эффективная теплоизоляция зданий и сооружений. Коэффициент теплопередачи.
22. Общие сведения о получении биогаза. Получение биогаза при анаэробном сбраживании.
23. Рациональные системы отопления зданий и сооружений. Повышение эффективности систем отопления.
24. Энергоэффективное освещение.
25. Рациональное использование электрической и тепловой энергии в бытовых целях.
26. Прямое преобразование солнечной энергии в тепловую.
27. Тепловые сети. Потери энергии при транспортировке тепла.
28. Автоматизация процесса регулирования, учета и контроля потребления энергоресурсов

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

Рекомендуемая литература и источники информации (основная и дополнительная)

ц. о. зав. библ. И.В.И.

№ №	Виды заняти 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
ОСНОВНАЯ						
1.	Лк, пз, лб, срс	Электроснабжение промышленных и гражданских зданий. Учебник для вузов	Сибкиин 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
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ						
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 ИЦ ЭНАС, 2006	6	2
6.	Лк, пз, лб, срс	Энергосбережение на промышленных предприятиях:	Климова Г.Н.	Томск: Изд-во Томского политехнического	6	3

		Учебное пособие. - 180с.		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

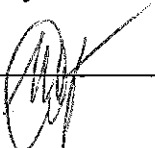
использование интернет ресурсов lbooks, elanbook.com

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лабораторные работы выполняются на кафедре ЭЭиВИЭ аудиториях №315 и №322 с использованием стендов-моделей энергосистем, комплекта типового лабораторного оборудования «Энергосбережение в системах электрического освещения» ЭССЭОНР.001 РЭ(1091.2).

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.

