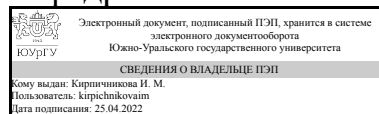


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий выпускающей  
кафедрой



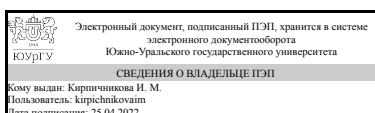
И. М. Кирпичникова

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины 1.Ф.М3.04 Энергосбережение в социальной сфере для направления 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника уровень Магистратура магистерская программа Комплексное использование возобновляемых источников энергии форма обучения очная кафедра-разработчик Электрические станции, сети и системы электроснабжения**

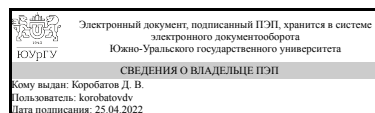
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 147

Зав.кафедрой разработчика,  
д.техн.н., проф.



И. М. Кирпичникова

Разработчик программы,  
к.техн.н., доцент



Д. В. Коробатов

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины является подготовка научного работника, способного решать технические и научные задачи, связанные с вопросами энергосбережения в социальной сфере, в том числе, с использованием возобновляемых источников энергии. Задачи дисциплины: – научить студентов оценивать потенциал энергосбережения предприятий социальной сферы; - научить рассчитывать эффективность энергосберегающих мероприятий в системах энергоснабжения; - научить разрабатывать рекомендации по повышению энергоэффективности в системах энергоснабжения; - научить грамотно использовать возобновляемые источники энергии для повышения энергоэффективности зданий.

## Краткое содержание дисциплины

Содержание дисциплины предусматривает рассмотрение основных факторов, сдерживающих процессы энергосбережения и влияние неэффективного использования энергетических и сырьевых ресурсов на экологию и экономику страны. Энергосбережение в социальной сфере включает в себя основные направления использования энергии – в электроосвещении, отоплении, водоснабжении, в быту населения. Для этих направлений рассматриваются энергосберегающие мероприятия с использованием новых технологий, приборов и оборудования. Расчеты снижения потребления электроэнергии за счет предлагаемых мероприятий проводятся на основе реальных данных социальной сферы экономики. Теоретические расчеты подтверждаются лабораторными исследованиями. Одним из перспективных направлений энергосбережения является проектирование энергоэффективных зданий на основе использования возобновляемых источников энергии. Применение энергий солнца, ветра, низкопотенциального тепла и других экологически чистых источников энергии студентами изучаются в ходе самостоятельной работы при расчете и проектировании подобных зданий

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	Знает: основные вопросы проектирования энергосбережения на объектах социальной сферы Умеет: подготовить проект и сформировать заявку на реализацию Имеет практический опыт: управления проектами в области энергосбережения в социальной сфере
ПК-1 Способен организовать и выполнять проектирование, управление и эксплуатацию элементов, узлов и систем объектов профессиональной деятельности в области энергетических установок, электростанций и комплексов на базе возобновляемых источников энергии.	Знает: основные нормативные и законодательные документы в области энергосбережения Умеет: рассчитать и выбрать энерго- и ресурсосберегающее оборудование для объектов социальной сферы Имеет практический опыт: эксплуатации энергосберегающего оборудования на объектах социальной сферы

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	Комбинированные энергоустановки топливной и возобновляемой энергетики, Энергетическое использование низкопотенциального тепла, Монтаж, наладка и эксплуатация энергоустановок возобновляемой энергетики, Комплексное использование энергоаккумулирующих установок и станций, Управление проектами, Автоматизированные системы управления технологическими процессами энергообъектов на базе возобновляемых источников энергии, Децентрализованные системы энергообеспечения с распределенными энергоисточниками, Комбинированные энергоустановки на базе возобновляемых источников энергии, Энергетическое использование концентраторов солнечного излучения, Фотоэлектрические солнечные энергосистемы и их применение, Системы солнечного нагрева в энергетике, Производственная практика, научно-исследовательская работа (2 семестр), Учебная практика, ознакомительная практика (2 семестр)

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Нет

### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 48,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		1	
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108	
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48	
Лекции (Л)	16	16	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16	
Лабораторные работы (ЛР)	16	16	

Самостоятельная работа (СРС)	53,75	53,75
с применением дистанционных образовательных технологий	0	
Подготовка к лабораторным работам	15	15
Подготовка к зачету	15	15
Решение задач	23,75	23.75
Консультации и промежуточная аттестация	6,25	6,25
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет

## 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Основной раздел	48	16	16	16

### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Введение. Основные факторы, сдерживающие процессы энергосбережения. Экономическая проблема. Экологическая проблема. Глобальное изменение климата. Энергосбережение в социальной сфере. Среднее потребление электроэнергии в сутки. Потребление электроэнергии с энергосберегающими мероприятиями (ЭСМ). Документы по энергосбережению. Перечень энергосберегающих мероприятий и ожидаемый потенциал энергосбережения.	2
2	1	Пути сокращения потребления электроэнергии на освещение. Понятие эффективной осветительной установки (ОУ). Технические средства ОУ. Понятие света. Электромагнитный спектр видимого излучения Системы и виды освещения. Тепловые и газоразрядные искусственные источники света. Светодиодные лампы. Правила выбора источников света. Сравнение ламп по светоотдаче и сроку службы.	2
3	1	Энергосберегающие мероприятия по освещению в социальной сфере. Условия обеспечения оптимального светового решения. Освещение коридоров и холла. Схемы размещения светильников в учебном помещении. Рекомендуемые нормы освещения для лекционных аудиторий, актовых залов и библиотек, компьютерного класса. Перспективные направления по повышению эффективности систем освещения в образовательных учреждениях. Использование солнечного света для освещения помещений. Преимущества солнечного освещения.	2
4	1	Распределение энергетических потребностей зданий. Основные энергосберегающие мероприятия. Использование теплоизолирующих строительных материалов. Тепловизионный контроль зданий. Теплопотери через окна. Использование стеклопакетов. Теплый пол. Пленочные электронагреватели (ПЛЭН). теплоотражающих панелей за радиаторами отопления. Воздушное отопление зданий. Установка индивидуальных тепловых пунктов(ИТП). Экономия теплоэнергии от снижения объемов ее отпуска.	2
5	1	Системы солнечного теплоснабжения. Солнечный дом. Активные системы солнечного теплоснабжения. Теплоснабжение зданий с помощью тепловых насосов. Солнечные коллекторы для теплоснабжения зданий. Назначение и характеристики. Сравнительные характеристики солнечных коллекторов	2
6	1	Мировой запас пресной воды. Среднее потребление воды в день на одного	2

		жителя. Расход электроэнергии на добычу и доставку воды. Основные водосберегающие мероприятия. Использование современной переключающей арматуры. Установка индивидуальных приборов учета холодной и горячей воды. Энергосбережение в системах городского водоснабжения.	
7	1	Среднее потребление энергии в ЖКХ. Основные правила энергосбережения в быту. Энерго-сбережение на кухне, ванной комнате, туалете. Бытовая техника. Потери энергии от холостого хода работы электроприборов. Тест на разумное расходование энергии в условиях дома, квартиры.	2
8	1	Классификация зданий по потреблению электроэнергии. Требования к энергоэффективным домам. Формы домов. Теплоизоляция дома. Теплоизоляция деталей строения. Рекуперация тепла. Рекуператор в системе водоснабжения. Использование источников возобновляемой энергии. LEED – дома. «Зеленые» здания. Умный дом. Функции умного дома	2

## 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Тест на разумное расходование энергии в условиях дома, квартиры. Определение путей экономии электроэнергии	2
2	1	Расчет количества светильников при заданной освещенности методом коэффициента использования	2
3	1	Расчет норм расхода электроэнергии для систем внутреннего освещения	2
4	1	Расчет экономии электроэнергии за счет применения ЭПРА	2
5	1	Расчет солнечного освещения	2
6	1	Автоматизированные схемы управления освещением в помещениях	2
7	1	Расчет электрической системы «Теплый пол» в сравнении с конвективными (водяными) системами отопления	2
8	1	Расчет систем обогрева помещений с помощью ПЛЭН	2

## 5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	1	Измерение уровня освещенности в аудиториях с помощью люксметра	4
2	1	Исследование светотехнических и электротехнических характеристик источников света	4
3	1	Изучение схем включения ленточных светодиодных светильников	4
4	1	Исследование тепловых потерь здания с использованием тепловизионного контроля	4

## 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к лабораторным работам		1	15

Подготовка к зачету		1	15
Решение задач	<a href="https://edu.susu.ru/mod/resource/view.php?id=5531208">https://edu.susu.ru/mod/resource/view.php?id=5531208</a>	1	23,75

## 6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

### 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-мestr	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва-ется в ПА
1	1	Текущий контроль	Тест "Энергосбережение"	1	20	Тест состоит из 20 вопросов, баллы начисляются за каждый вопрос. Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Тест считается пройденным, если студент набрал не менее 12 баллов (60%).	зачет
2	1	Промежуточная аттестация	Контрольное задание	-	80	Контрольное задание состоит из 20 задач. Баллы начисляются в зависимости от числа правильно выполненных задач. Если задача решена верно, то за неё начисляется 4 балла, иначе 0 баллов. Затем полученные баллы суммируются. Студентам, набравшим менее 48 баллов (60%), мероприятие не засчитывается.	зачет
4	1	Текущий контроль	Лабораторная работа №1	1	10	Защита отчета по лабораторной работе осуществляется студентами индивидуально (или коллективно). Отчет должен быть составлен и оформлен по установленному шаблону в соответствии с требованиями кафедры. В процессе защиты оцениваются следующие показатели и начисляются баллы: а) полнота содержания отчета: 3 балла – если в отчете приведены все требуемые описания, схемы, изображения, формулы, выражения, таблицы, построены все графики и диаграммы, сделаны необходимые выводы; 2 балла – если отсутствуют некоторые пояснения, формулы или выкладки; в остальных случаях 0 баллов; б) правильность и обоснованность	зачет

						<p>выводов в отчете: 1 балл – если выводы, сформулированные студентом, не требуют внесения исправлений или корректировок со стороны преподавателя, иначе 0 баллов;</p> <p>в) качество оформления отчета: 1 балл – если отчет оформлен аккуратно с соблюдением всех требований, иначе 0 баллов;</p> <p>г) ответ на вопрос преподавателя: 5 баллов – если дан правильный развернутый ответ; 4 балла – если ответ недостаточно развернут; 3 балла – если ответ не верен, но студент смог правильно ответить на дополнительный/наводящий вопрос; в остальных случаях 0 баллов.</p> <p>Отчет считается защищенным, если студент набрал не менее 6 баллов (60%).</p>	
5	1	Текущий контроль	Лабораторная работа №2	1	10	<p>Защита отчета по лабораторной работе осуществляется студентами индивидуально (или коллективно). Отчет должен быть составлен и оформлен по установленному шаблону в соответствии с требованиями кафедры. В процессе защиты оцениваются следующие показатели и начисляются баллы:</p> <p>а) полнота содержания отчета: 3 балла – если в отчете приведены все требуемые описания, схемы, изображения, формулы, выражения, таблицы, построены все графики и диаграммы, сделаны необходимые выводы; 2 балла – если отсутствуют некоторые пояснения, формулы или выкладки; в остальных случаях 0 баллов;</p> <p>б) правильность и обоснованность выводов в отчете: 1 балл – если выводы, сформулированные студентом, не требуют внесения исправлений или корректировок со стороны преподавателя, иначе 0 баллов;</p> <p>в) качество оформления отчета: 1 балл – если отчет оформлен аккуратно с соблюдением всех требований, иначе 0 баллов;</p> <p>г) ответ на вопрос преподавателя: 5 баллов – если дан правильный развернутый ответ; 4 балла – если ответ недостаточно развернут; 3 балла – если ответ не верен, но студент смог правильно ответить на дополнительный/наводящий вопрос; в</p>	зачет

					остальных случаях 0 баллов. Отчет считается защищенным, если студент набрал не менее 6 баллов (60%).	
--	--	--	--	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Зачет проводится в письменной форме по билетам. В аудитории, где проводится зачет, одновременно присутствует не более 10-15 человек. Каждому студенту выдается билет, в котором содержится четыре задания. Для выполнения заданий дается не более 1,5 аст. часа. Дисциплина считается освоенной, если итоговый рейтинг по дисциплине составил не менее 60%. При этом в ведомость выставляется оценка «зачтено». В противном случае проставляется – «не зачтено».	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

## 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ		
		1	2	5
УК-2	Знает: основные вопросы проектирования энергосбережения на объектах социальной сферы	+		++
УК-2	Умеет: подготовить проект и сформировать заявку на реализацию	++		
УК-2	Имеет практический опыт: управления проектами в области энергосбережения в социальной сфере	+		
ПК-1	Знает: основные нормативные и законодательные документы в области энергосбережения			+
ПК-1	Умеет: рассчитать и выбрать энерго- и ресурсосберегающее оборудование для объектов социальной сферы			+
ПК-1	Имеет практический опыт: эксплуатации энергосберегающего оборудования на объектах социальной сферы			+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Полонский, В. М. Автономное теплоснабжение [Текст] учеб. пособие для вузов по направлению 653500 "Стр-во" В. М. Полонский, Г. И. Титов, А. В. Полонский. - М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2007. - 151 с. ил.
2. Семенов, В. С. Основы энергосбережения [Текст] учеб. пособие В. С. Семенов. - М.: Книга по требованию, 2013. - 254, [1] с. ил.

#### б) дополнительная литература:

1. Комков, В. А. Энергосбережение в жилищно-коммунальном хозяйстве [Текст] учеб. пособие для сред. спец. учеб. заведений по строит.



специальностям В. А. Комков, Н. С. Тимахова. - М.: ИНФРА-М, 2012. - 318, [1] с. ил., табл.

2. Баскаков, А. П. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии [Текст] Ч. 1 учеб. пособие для вузов по специальностям 140104 - "Промышленная теплоэнергетика" и 140106 - "Энергообеспечение предприятий" : в 2 ч. А. П. Баскаков ; науч. ред. С. Е. Щеклеин ; Урал. гос. техн. ун-т - УПИ. - Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2008. - 94 с. ил.

3. Баскаков, А. П. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии [Текст] Ч. 2 учеб. пособие для вузов по специальностям 140104 - "Промышленная теплоэнергетика" и 140106 - "Энергообеспечение предприятий" : в 2 ч. А. П. Баскаков ; науч. ред. С. Е. Щеклеин. - Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2008. - 94 с. ил.

4. Баскаков, А. П. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии [Текст] учебник для вузов по направлению 140100 "Теплоэнергетика и теплотехника" А. П. Баскаков, В. А. Мунц. - М.: БАСТЕТ, 2013. - 365, [1] с. ил.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:  
Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Энергосбережение в социальной сфере: учебное пособие / И.М. Кирпичникова, Е.В. Соломин, А.С. Аникин. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2014. – 45 с.

2. Методические указания к лабораторным работам

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Энергосбережение в социальной сфере: учебное пособие / И.М. Кирпичникова, Е.В. Соломин, А.С. Аникин. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2014. – 45 с.

### Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Методические пособия для преподавателя	Электронный архив ЮУрГУ	Электронный учебник "Нетрадиционные возобновляемые источники энергии" <a href="https://dspace.susu.ru/xmlui/handle/0001.74/27510">https://dspace.susu.ru/xmlui/handle/0001.74/27510</a>
2	Дополнительная литература	Электронный архив ЮУрГУ	Библиотека энергосбережения : Энергосбережение в муниципалитетах Электронный ресурс Вып. 1 Т.1 ЭС в муниципалитетах Т. 2 ЭС в городских ВКХ Т. 3 ЭС в городских тепловых хозяйствах Т. 4 ЭС в городском уличном освещении Т. 5 Энергосбережение в муниципальной бюджетной сфере темат. сб. Энергосервис. компания "Экологические системы". - Б. м.: Экологические системы, Б. г. <a href="https://dspace.susu.ru/xmlui/handle/0001.74/18180">https://dspace.susu.ru/xmlui/handle/0001.74/18180</a>

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)

## 2. Microsoft-Visio(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

### 1. -Информационные ресурсы ФИПС(бессрочно)

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лабораторные занятия	444 (36)	Лабораторный стенд для изучения светотехнических и энергетических характеристик различных ламп. Лабораторный стенд для изучения светодиодного освещения с различными типами светодиодных ламп. Приборы и оборудование для проведения лабораторных работ: люксметр, прибор тепловизионного контроля зданий, пленочные электронагреватели (ПЛЭН) и др
Лекции	444 (36)	Мультимедийный комплекс: компьютер с выходом в глобальную сеть Internet, проектор, интерактивная доска, веб-камера. Презентационный материал "Энергосбережение в социальной сфере" - 8 презентаций по 22-27 слайдов каждая с текстовым и иллюстрационным материалом
Практические занятия и семинары	444 (36)	Комплект учебных плакатов по социальной рекламе «Энергосбережение»