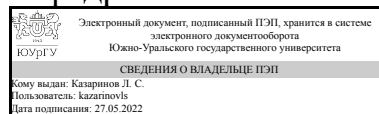


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий выпускающей  
кафедрой



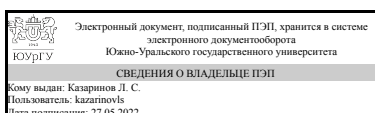
Л. С. Казаринов

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины** 1.Ф.М2.03 Инновационная техника и технологии в сфере энергосбережения: проектное обучение  
**для направления** 27.04.04 Управление в технических системах  
**уровень** Магистратура  
**магистерская программа** Программно-технические средства и системы автоматизации управления  
**форма обучения** очная  
**кафедра-разработчик** Автоматика и управление

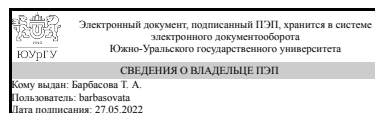
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 27.04.04 Управление в технических системах, утверждённым приказом Минобрнауки от 11.08.2020 № 942

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



Л. С. Казаринов

Разработчик программы,  
д.техн.н., доц., профессор



Т. А. Барбасова

## 1. Цели и задачи дисциплины

Основная цель преподавания и изучения дисциплины заключается в формировании у студентов научно обоснованных подходов к решению проблем энергосбережения в промышленности на основе использования инновационной техники и технологии. Задачи преподавания и изучения дисциплины состоят в овладении студентами необходимых объемов знаний, умений и навыков в области проведения мероприятий по энергосбережению, в том числе знанием современных подходов к организации энергосбережения на промышленных предприятиях, изучения современной энергосберегающей техники в области автоматизированного контроля и управления энергетическими ресурсами.

### Краткое содержание дисциплины

1. Основные термины и определения в сфере энергосбережения, энергоёмкость технологических процессов и продукции. 2. Основные направления технической политики энергосбережения на предприятии. 3. Автоматизированные системы управления энергетической эффективностью производства. 4. Законодательная база в сфере энергосбережения. 5. Зарубежный опыт в сфере энергосбережения. 6. Примеры автоматизированных систем управления в энергосбережении.

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

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-5 Исследование и разработка современных АСУ ТП в энергосберегающих технологиях	Знает: методы исследования и разработки современных АСУ ТП в энергосберегающих технологиях Умеет: исследовать и разрабатывать современные АСУ ТП в энергосберегающих технологиях Имеет практический опыт: исследования и разработки современных АСУ ТП в энергосберегающих технологиях

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	Не предусмотрены

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 трудоемкость дисциплины составляет 7 з.е., 252 ч., 58,75 ч.  
контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		2	3
Общая трудоёмкость дисциплины	252	144	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	32	16	16
Лекции (Л)	0	0	0
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	193,25	111,75	81,5
Подготовка к зачету	50	50	0
Подготовка к экзамену	81,5	0	81,5
Проведение обзора современных энергосберегающих технологий	61,75	61,75	0
Консультации и промежуточная аттестация	26,75	16,25	10,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет	экзамен

## 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Государственная и региональная политика в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности	2	0	2	0
2	Технологии обеспечения энергоэффективности на уровне энергопотребляющих систем, процессов и видов деятельности	10	0	10	0
3	ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕТРАДИЦИОННЫХ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ РОССИИ	10	0	10	0
4	Энергоаудит и паспортизация	2	0	2	0
5	Управление энергосбережением, основы энергоменеджмента	4	0	4	0
6	Измерение и верификация	4	0	4	0

### 5.1. Лекции

Не предусмотрены

### 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Государственная и региональная политика в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности Формирование и мониторинг выполнения программ по энергосбережению, оценка энергосберегающего эффекта	2
2	2	Понятие энергии и законы термодинамики, Инновационные технологии	2

		энергосбережения при сжигании Инновационные технологии энергосбережения в паровых системах Инновационные технологии энергосбережения при утилизации тепла	
3	2	Инновационные технологии энергосбережения в системах когенерации Инновационные технологии энергосбережения в системах электроснабжения Инновационные технологии энергосбережения в паровых системах. Инновационные технологии энергосбережения в системах сжатого воздуха	2
4	2	Инновационные технологии энергосбережения в насосных системах Инновационные технологии энергосбережения в системах отопления и вентиляции Инновационные технологии энергосбережения в системах освещения	2
5	2	Методы и критерии оценки эффективности использования энергии - термодинамические показатели оценки энергетической эффективности и особенности их применения - технические (натуральные) показатели оценки энергетической эффективности Энергобалансы потребителей топливно-энергетических ресурсов - виды энергобалансов - балансы потребления и использования энергии на промышленном предприятии. - экономические показатели оценки экономической эффективности. Нормирование потребления энергоресурсов - нормирование потребления энергоресурсов в зданиях и сооружениях - нормирование потребления энергоресурсов в промышленности - нормативные эксплуатационные технологические затраты и потери тепловой энергии в тепловых сетях	2
6	2	Рациональное использование энергии в зданиях и сооружениях - инженерные системы обеспечения жизнедеятельности в зданиях и сооружениях - общие принципы энергосбережения в зданиях и сооружениях - типовые энергосберегающие мероприятия и оценка энергосберегающих эффектов Энергосбережение при электроснабжении и электропотреблении - общие сведения о системах электроснабжения промышленных предприятий и ЖКХ - определение нагрузок при потреблении электроэнергии - качество электроэнергии и его влияние на работу потребителей, затраты энергии и ресурсов - направления эффективного использования электрической энергии	2
7	3	СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НЕТРАДИЦИОННЫХ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ РОССИИ	2
8	3	Энергия ветра Энергия солнца. Использование солнечной энергии Энергия солнца. Солнечные установки коммунально-бытового назначения	2
9	3	Геотермальная энергия. Гидротермальные системы Гидротермальная энергия. Горячие системы вулканического происхождения Геотермальные электростанции Геотермальное теплоснабжени	2
10	3	Системы с высоким тепловым потоком Энергия биомассы Энергия воды	2
11	3	Низкопотенциальные источники тепла. Альтернативные системы теплоснабжения с использованием тепловых насосов Пассивный энергосберегающий дом Примеры внедрения пассивных домов в РФ и в мире	2
12	4	Документы, регламентирующие порядок проведения энергетических обследований зданий. Формы и задачи обследований. Универсальная схема их организации. Технология проведения энергетических обследований. Приборное и методическое обеспечение энергетических обследований Состав энергетического паспорта. Опросные листы и способ работы с ними. Обзор основных приложений к энергопаспорту. Документы, регламентирующие порядок проведения энергетических обследований зданий. Обоснование стоимости энергетического обследования Программа энергосбережения, перечень типовых мероприятий по энергосбережению Формы и задачи обследований, универсальная схема их организации. Технология проведения энергетических обследований. Приборное и	2

		методическое обеспечение энергетических обследований Состав энергетического паспорта. Опросные листы и способ работы с ними. Обзор основных приложений к энергопаспорту. Программа энергосбережения, перечень типовых мероприятий по энергосбережению Разработка рекомендаций по энергоаудиту. Расчет стоимости энергетических мероприятий.	
13	5	Выработка стратегии предприятия по энергосбережению. Приоритетность проектов по энергосбережению. Система энергоменеджмента предприятия на соответствие требованиям международного стандарта ISO 50001:2011. Правила внедрения и управления системой энергоменеджмента Требования к системе энергетического менеджмента	2
14	5	Система взаимодействия службы по энергетическому менеджменту Энергоменеджмент в бюджетных учреждениях и промышленности Система управления деятельностью по энергетическому менеджменту	2
15	6	Измерение и верификация в соответствии с международными протоколами измерений, верификации и финансирования проектов по повышению энергоэффективности IPMVP, IEEFP	2
16	6	Измерение и верификация в соответствии с международными протоколами измерений, верификации и финансирования проектов по повышению энергоэффективности IPMVP, IEEFP Энергосервис. Реализация энергосберегающих мероприятий через энергосервисные договоры	2

### 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

### 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 зачету	Андрижиевский, А. А. Энергосбережение и энергетический менеджмент Учеб. пособие для вузов А. А. Андрижиевский, В. И. Володин. - 2-е изд., испр. - Минск: Вышэйшая школа, 2005. - 294 с. ил.	2	50
Подготовка к экзамену	Андрижиевский, А. А. Энергосбережение и энергетический менеджмент Учеб. пособие для вузов А. А. Андрижиевский, В. И. Володин. - 2-е изд., испр. - Минск: Вышэйшая школа, 2005. - 294 с. ил.	3	81,5
Проведение обзора современных энергосберегающих технологий	Андрижиевский, А. А. Энергосбережение и энергетический менеджмент Учеб. пособие для вузов А. А. Андрижиевский, В. И. Володин. - 2-е изд., испр. - Минск: Вышэйшая школа, 2005. - 294 с. ил.	2	61,75

### 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	Семестр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	2	Промежуточная аттестация	1	-	5	более 90% правильных ответов - балл отлично, от 70% до 90% - балл хорошо, от 60% -70% - балл удовлетворительно, менее 60% - балл неудовлетворительно.	зачет
2	3	Промежуточная аттестация	Тестирование	-	5	более 90% правильных ответов - балл отлично, от 70% до 90% - балл хорошо, от 60% -70% - балл удовлетворительно, менее 60% - балл неудовлетворительно.	экзамен

### 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	Тестирование	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения
зачет	тестирование	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

### 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ	
		1	2
ПК-5	Знает: методы исследования и разработки современных АСУ ТП в энергосберегающих технологиях	+	+
ПК-5	Умеет: исследовать и разрабатывать современные АСУ ТП в энергосберегающих технологиях	+	+
ПК-5	Имеет практический опыт: исследования и разработки современных АСУ ТП в энергосберегающих технологиях		+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Казаринов, Л. С. Системные исследования и управление : когнитивный подход Текст науч.-метод. пособие Л. С. Казаринов ; Юж.-Урал. гос. ун-т ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ : Издатель Т. Лурье, 2011. - 523, [1] с. ил., фот.

2. Ресурсо- и энергосбережение в литейном производстве [Текст] учебник для вузов по направлению "Металлургия" Г. Я. Вагин и др. - М.: Форум, 2014. - 271 с. ил.
3. Энергосбережение в ЖКХ [Текст] учеб.-практ. пособие в системе ЖКХ Б. В. Башкин и др.; под ред. Л. В. Примака, Л. Н. Чернышова. - М.: Академический проект : Альма Матер, 2011. - 581, [1] с. ил.
4. Энергосбережение в системах теплоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха [Текст] справ. пособие под ред. Л. Д. Богуславского, В. И. Ливчака. - М.: Стройиздат, 1990. - 621 с. ил.
5. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях [Текст] учебник для вузов по направлению "Теплоэнергетика" О. Л. Данилов и др.; под ред. А. В. Клименко. - 2-е изд., стер. - М.: Издательский дом МЭИ, 2011. - 424, [1] с. ил. 25 см
6. Кожевников, Н. Н. Практические рекомендации по использованию методов оценки экономической эффективности инвестиций в энергосбережение Пособие для вузов Н. Н. Кожевников, Н. С. Чинакаева, Е. В. Чернова. - М.: МЭИ, 2000. - 129,[1] с.
7. 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.

*б) дополнительная литература:*

1. Андрижиевский, А. А. Энергосбережение и энергетический менеджмент Учеб. пособие для вузов А. А. Андрижиевский, В. И. Володин. - 2-е изд., испр. - Минск: Вышэйшая школа, 2005. - 294 с. ил.
2. Булатов, И. С. Пинч-технология. Энергосбережение в промышленности [Текст] монография И. С. Булатов. - СПб.: Страта, 2012. - 141, [1] с. ил.
3. Карпис, Е. Е. Энергосбережение в системах кондиционирования воздуха [Текст] Е. Е. Карпис. - М.: Стройиздат, 1986. - 268 с. ил.
4. Протасевич, А. М. Энергосбережение в системах теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха [Текст] учеб. пособие для вузов по специальности "Теплогазоснабжение, вентиляция и охрана воздушного бассейна" А. М. Протасевич. - Минск ; М.: Новое знание : Инфра-М, 2015. - 285 с. ил.
5. Самарин, О. Д. Теплофизика. Энергосбережение. Энергоэффективность [Текст] монография О. Д. Самарин. - М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2014. - 292 с.
6. Энергосбережение и водоподготовка науч.-техн. журн. НПО "Энергоинвест" журнал. - М., 2002-
7. Энергосбережение специализированный журнал АВОК-ПРЕСС журнал. - М., 2005-. - Двухмес.

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

1. Информационные технологии.
2. Информационные технологии в проектировании.
3. Известия РАН. Теория и системы управления.

4. Информационно-управляющие и управляющие системы.
5. Мехатроника. Автоматизация. Управление.
6. Проблемы теории и практики управления.
7. Проблемы управления.
8. Системы управления и информационные технологии.
9. Control
10. Энергосбережение
11. Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика
12. Энергоэффективность
13. Промышленная энергетика

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Методические указания по написанию рефератов и подготовке докладов для практических занятий по заданным темам
2. Методические указания по написанию рефератов и подготовке докладов для практических занятий по заданным темам

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Методические указания по написанию рефератов и подготовке докладов для практических занятий по заданным темам

### Электронная учебно-методическая документация

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -Стандартинформ(бессрочно)
2. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)
3. -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
Лекции	705 (36)	Компьютер, видеопроектор
Практические занятия и семинары	706 (36)	Компьютер, видеопроектор