ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей кафедрой

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
ЮУрГУ
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Барбасова Т. А.
Пользователь: barbasovata
Дата подписания: 01.07.2024

Т. А. Барбасова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.М0.05 Автоматизированные системы диспетчеризации и управления инженерной инфраструктурой
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., доц.

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
ЮУрГУ
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Барбасова Т. А.
Пользователь: barbasovata
Дата подписания: 01.07.2024

Т. А. Барбасова

Разработчик программы, к.техн.н., доцент

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
ЮУрГУ
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Басалаев А. А.
Пользователь: basalaevaa
Дата подписания: 30.06.2024

А. А. Басалаев

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

Основная цель преподавания и изучения дисциплины заключается в приобретении магистрантами комплексных знаний на современных компьютерных технологиях организации управления в технических системах, а также организации решения интегрированных задач управления, включающих технико-экономический уровень. Задачи преподавания и изучения дисциплины состоят в освоение принципов организации управления в технических и технико-экономических системах широкого класса на основе применения современных программно-технических комплексов с развитой вычислительной архитектурой, в овладении магистрантами определенным объемом знаний, умений и навыков в области автоматизации исследований и проектирования систем и средств управления, в том числе: 1) знанием передового опыта применения современных программно-технических комплексов; технологий их применения для решения задач управления; сетевых технологий; локальных, корпоративных сети, сетевых операционных систем; технологий разработки АСУ ТП; состояния рынка, тенденций развития компьютерных технологий в области автоматизации и управления; 2) умением применять выбранные программно-технические комплексы, многоуровневые сетевые технологии для решения задач управления; работать в сетевых операционных системах реального времени; использовать инструментальные средства разработок АСУ ТП; 3) в приобретении навыков решения задач управления на основе применения программно-технических комплексов и многоуровневых сетевых технологий; работы в сетевых операционных системах реального времени; работы с существующими инструментальными средствами разработки АСУ ТП.

Краткое содержание дисциплины

Основы организации АСДУ инженерной инфраструктурой промышленности и ЖКХ. Автоматизированная система диспетчерского управления. Функции. Архитектура. Опыт внедрения в жилищно-коммунальном хозяйстве. Функции, структура, особенности АСДУ. Диспетчеризация объектов промышленности и ЖКХ. Технико-экономическое обоснование применения АСДУ в ЖКХ, нормативно-правовая база. Техническое обеспечение АСДУ. Состав и функции технических средств АСДУ. Приборы учета потребления энергоресурсов. Основные технические, метрологические и экономические характеристики средств измерения узлов учета и требования к ним. Оборудование сбора и передачи данных. Каналы связи. Преобразователи интерфейсов. Контроллеры сбора и передачи данных. Алгоритмическое и программное обеспечение АСДУ. Алгоритмы и технологии сбора и передачи данных с приборов учета и управления. Программное обеспечение оборудования полевого уровня. Применение промышленных СУБД в системах диспетчерского управления. Автоматизированные центры мониторинга и управления энергоэффективностью. Показатели оценки энергоэффективности выработки, распределения и потребления энергоресурсов. Показатели качества и эффективности систем теплоснабжения. Автоматизированная система анализа качества и энергоэффективности теплоснабжения. Энергоменеждмент. Организация системы энергоменеджмента.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способен осуществлять проектирование и разработку программно-технического обеспечения для АСУ ТП	Знает: методы разработки автоматизированных систем диспетчеризации и управления инженерной инфраструктурой городов Умеет: разрабатывать автоматизированные системы диспетчеризации и управления инженерной инфраструктурой городов Имеет практический опыт: разработки автоматизированных систем диспетчеризации и управления инженерной инфраструктурой городов
ПК-5 Исследование и разработка современных АСУ ТП в энергосберегающих технологиях	Знает: методы исследования и разработки автоматизированных систем диспетчеризации и управления инженерной инфраструктурой в энергосберегающих технологиях Умеет: исследовать и разрабатывать современные автоматизированные системы диспетчеризации и управления инженерной инфраструктурой в энергосберегающих технология Имеет практический опыт: исследования и разработки современных автоматизированных систем диспетчеризации и управления инженерной инфраструктурой в энергосберегающих технологиях

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Инновационная техника и технологии в сфере энергосбережения, Учебная практика (технологическая, проектно-технологическая) (2 семестр), Учебная практика (научно-исследовательская работа) (1 семестр)	Не предусмотрены

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

Дисциплина	Требования
Инновационная техника и технологии в сфере энергосбережения	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
Учебная практика (технологическая, проектно-технологическая) (2 семестр)	Знает: методы и средства моделирования процессов управления технологическими объектами,разработки средств и систем автоматизации и управления технологическими

	процессами,разработки алгоритмического и программного обеспечения средств автоматизации и управления технологическими процессами Умеет: проводить моделирование процессов управления технологическими объектами,разработку средств и систем автоматизации и управления технологическими процессами,разработку алгоритмического и программного обеспечения средств автоматизации и управления технологическими процессами Имеет практический опыт: моделирования процессов управления технологическими объектами,разработки средств и систем автоматизации и управления технологическими процессами,разработки алгоритмического и программного обеспечения средств автоматизации и управления технологическими процессами
Учебная практика (научно-исследовательская работа) (1 семестр)	Знает: приемы получения новых знаний, умений и навыков для решения задач разработки программно-технического обеспечения АСУ ТП Умеет: самостоятельно получать новые знания, умения и навыки для решения задач разработки программно-технического обеспечения АСУ ТП Имеет практический опыт: разработки программно-технического обеспечения АСУ ТП

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 ч., 90,75 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		3	4
Общая трудоёмкость дисциплины	180	108	72
Аудиторные занятия:	78	48	30
Лекции (Л)	26	16	10
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	42	32	10
Лабораторные работы (ЛР)	10	0	10
Самостоятельная работа (СРС)	89,25	53,75	35,5
Подготовка к итоговому контролю	9,25	3.75	5.5
Подготовка к лабораторным работам	10	0	10
Подготовка к практическим занятиям	50	50	0
Написание реферативной работы	20	0	20
Консультации и промежуточная аттестация	12,75	6,25	6,5
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	Основы организации АСДУ инженерной инфраструктурой	16	4	12	0
2	Техническое обеспечение АСДУ инженерной инфраструктурой	32	12	20	0
3	Мониторинг и управление энергоэффективностью в АСДУ инженерной инфраструктурой	19	5	8	6
4	Алгоритмическое и программное обеспечение АСДУ инженерной инфраструктурой	11	5	2	4

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Основы организации АСДУ инженерной инфраструктурой	2
2	1	Нормативно-правовое обеспечение АСДУ инженерной инфраструктурой	2
3	2	Приборы учета потребления тепловой энергии	2
4	2	Приборы учета потребления воды	2
5	2	Приборы учета потребления электроэнергии	2
6	2	Приборы учета потребления газа	1
7	2	Датчики технологических параметров	1
8	2	Трубопроводная арматура. Насосное оборудование	1
9	2	Регулирующие клапаны. Микропроцессорные контроллеры	1
10	2	Автоматизированные индивидуальные тепловые пункты	1
11	2	Пункты питания линий наружного освещения. Преобразователи интерфейсов	1
12	3	Применение промышленных СУБД в системах диспетчерского управления	1
13	3	Автоматизированные центры мониторинга и управления энергоэффективностью	1
14	3	Показатели качества и эффективности систем энергоснабжения	1
15	3	Энергоменеждмент	1
16	3	Международный протокол измерения и верификации эффективности	1
17	4	Эталонная модель взаимодействия открытых систем	1
18	4	Протокол передачи данных MODBUS	1
19	4	Технология LonWorks	1
20	4	Протокол передачи данных BACnet	1
21	4	Технология OPC	1

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1,2,3	1	Обзор современных автоматизированных систем диспетчерского управления инженерной инфраструктурой. Занятие 1	6
4,5,6	1	Обзор современных автоматизированных систем диспетчерского управления инженерной инфраструктурой. Занятие 2	6
7,8,9	2	Обзор современных приборов учета и управления. Занятие 1	6
10,11,12	2	Обзор современных приборов учета и управления. Занятие 2	6

13,14	2	Подключение устройств к АСДУ: настройка параметров коммуникационной сети	4
15,16	2	Создание пользовательского прибора учёта в АСДУ	4
17,18	3	Обзор протоколов передачи данных в современных программно-технических комплексах инженерной инфраструктуры жилищно-коммунального хозяйства. Занятие 1	4
19,20	3	Обзор протоколов передачи данных в современных программно-технических комплексах инженерной инфраструктуры жилищно-коммунального хозяйства. Занятие 2	4
21	4	Автоматизированные центры мониторинга и управления энергоэффективностью	2

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	3	Изучение протокола MODBUS RTU	4
2	3	Изучение OPC-технологии	2
3	4	Управление режимами работы осветительных приборов с передачей информации по питающей сети	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 итоговому контролю	1. Канцер, Ю. А. Ресурсоснабжение жилищно-коммунального хозяйства России: вопросы теории и практики : монография / Ю. А. Канцер. — Москва : Юстицинформ, 2017. — 196 с. — ISBN 978-5-7205-1378-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/92940. — Режим доступа: для авториз. пользователей. 2. Ушаков, В. Я. Потенциал энергосбережения и его реализация в секторах конечного потребления энергии : учебное пособие / В. Я. Ушаков, Н. Н. Харлов, П. С. Чубик. — Томск : ТПУ, 2015. — 388 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/82837. — Режим доступа: для авториз. пользователей.	4	5,5
Подготовка к итоговому контролю	1. Канцер, Ю. А. Ресурсоснабжение жилищно-коммунального хозяйства России: вопросы теории и практики : монография / Ю. А. Канцер. — Москва : Юстицинформ, 2017. — 196 с. — ISBN	3	3,75

	978-5-7205-1378-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/92940. — Режим доступа: для авториз. пользователей. 2. Ушаков, В. Я. Потенциал энергосбережения и его реализация в секторах конечного потребления энергии : учебное пособие / В. Я. Ушаков, Н. Н. Харлов, П. С. Чубик. — Томск : ТПУ, 2015. — 388 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/82837. — Режим доступа: для авториз. пользователей.		
Подготовка к лабораторным работам	1. Канцер, Ю. А. Ресурсоснабжение жилищно-коммунального хозяйства России: вопросы теории и практики : монография / Ю. А. Канцер. — Москва : Юстицинформ, 2017. — 196 с. — ISBN 978-5-7205-1378-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/92940. — Режим доступа: для авториз. пользователей. 2. Ушаков, В. Я. Потенциал энергосбережения и его реализация в секторах конечного потребления энергии : учебное пособие / В. Я. Ушаков, Н. Н. Харлов, П. С. Чубик. — Томск : ТПУ, 2015. — 388 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/82837. — Режим доступа: для авториз. пользователей.	4	10
Подготовка к практическим занятиям	1. Канцер, Ю. А. Ресурсоснабжение жилищно-коммунального хозяйства России: вопросы теории и практики : монография / Ю. А. Канцер. — Москва : Юстицинформ, 2017. — 196 с. — ISBN 978-5-7205-1378-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/92940. — Режим доступа: для авториз. пользователей. 2. Пилипенко, Н. В. Энергосбережение и повышение энергетической эффективности инженерных систем и сетей : учебное пособие / Н. В. Пилипенко, И. А. Сиваков. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2013. — 274 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/43699. —	3	50

	Режим доступа: для авториз. пользователей.		
Написание реферативной работы	1. Семенихин, В. В. Жилищно-коммунальное хозяйство / В. В. Семенихин. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : ГроссМедиа, 2019. — 862 с. — ISBN 978-5-4230-0645-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/143546. — Режим доступа: для авториз. пользователей.	4	20

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-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва-ется в ПА
1	3	Текущий контроль	Доклад №1. Обзор SCADA-систем, применяемых в ЖКХ	2	3	3: Раскрытие в требуемом объёме темы доклада. Полные ответы на дополнительные вопросы по теме доклада. 2: Раскрытие в требуемом объёме темы доклада. Отсутствие ответов на дополнительные вопросы по теме доклада. 1: Раскрытие в неполном объёме темы доклада. Значительные ошибки в материале доклада. 0: Отсутствие доклада или презентации.	зачет
2	3	Текущий контроль	Доклад №2. Обзор современных приборов учета и управления, применяемых в ЖКХ	2	3	3: Раскрытие в требуемом объёме темы доклада. Полные ответы на дополнительные вопросы по теме доклада. 2: Раскрытие в требуемом объёме темы доклада. Отсутствие ответов на дополнительные вопросы по теме доклада. 1: Раскрытие в неполном объёме темы доклада. Значительные ошибки в материале доклада. 0: Отсутствие доклада или презентации.	зачет
3	3	Текущий контроль	Практическая работа №1	1	1	1: Корректно выполнено задание практической работы. Корректно	зачет

						оформлен отчет по практической работе. 0: Не сдан отчет по практической работе из-за некорректного выполнения или оформления.	
4	3	Текущий контроль	Практическая работа №2	1	1	1: Корректно выполнено задание практической работы. Корректно оформлен отчет по практической работе. 0: Не сдан отчет по практической работе из-за некорректного выполнения или оформления.	зачет
5	3	Проме-жуточная аттестация	Зачет	-	1	Зачтено: Подробный ответ на все 2 вопроса билета или при наличии ответов на дополнительные вопросы частичный ответ на все 2 вопроса билета. Не зачтено: Отсутствие ответов на вопросы билета или при отсутствии ответов на дополнительные вопросы частичный ответ на каждый из 2 вопросов билета.	зачет
6	4	Текущий контроль	Реферат	5	3	3: Соответствие всем требованиям оформления. Раскрытие в требуемом объёме темы реферата. Ответы на дополнительные вопросы по теме реферата. 2: Соответствие всем требованиям оформления. Раскрытие в требуемом объёме темы реферата или отсутствие ответов на дополнительные вопросы по теме реферата. 1: Соответствие всем требованиям оформления. Раскрытие в неполном объёме темы реферат и отсутствие ответов на дополнительные вопросы по теме реферата. 0: Отсутствие реферата, несоответствие требованиям оформления.	экзамен
7	4	Текущий контроль	Доклад №3. Обзор современных приборов учета и управления, применяемых в ЖКХ	2	3	3: Раскрытие в требуемом объёме темы доклада. Полные ответы на дополнительные вопросы по теме доклада. 2: Раскрытие в требуемом объёме темы доклада. Отсутствие ответов на дополнительные вопросы по теме доклада. 1: Раскрытие в неполном объёме темы доклада. Значительные ошибки в материале доклада. 0: Отсутствие доклада или презентации.	экзамен
8	4	Текущий контроль	Лабораторная работа №1	1	1	1: Корректно выполнено задание лабораторной работы. Корректно	экзамен

						оформлен отчет по лабораторной работе. 0: Не сдан отчет по лабораторной работе из-за некорректного выполнения или оформления.	
9	4	Текущий контроль	Лабораторная работа №2	1	1	1: Корректно выполнено задание лабораторной работы. Корректно оформлен отчет по лабораторной работе. 0: Не сдан отчет по лабораторной работе из-за некорректного выполнения или оформления.	экзамен
10	4	Текущий контроль	Лабораторная работа №3	1	1	1: Корректно выполнено задание лабораторной работы. Корректно оформлен отчет по лабораторной работе. 0: Не сдан отчет по лабораторной работе из-за некорректного выполнения или оформления.	экзамен
11	4	Проме-жуточная аттестация	Экзамен	-	5	Отлично: Подробный ответ на все 2 вопроса экзаменационного билета Хорошо: Частичный ответ на все 2 вопроса экзаменационного билета с наличием ответов на дополнительные вопросы. Удовлетворительно: Частичный ответ на 1 из 2 вопроса экзаменационного билета с наличием ответов на дополнительные вопросы. Неудовлетворительно: Частичный ответ на 1 из 2 вопросов экзаменационного билета при отсутствии ответов на дополнительные вопросы.	экзамен

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	Ответы на вопросы в экзаменационном билете в письменной и устной форме.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения
зачет	Ответы на вопросы в билете в письменной и устной форме.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ПК-1	Знает: методы разработки автоматизированных систем диспетчеризации и управления инженерной инфраструктурой городов			+	+			+	+	+		+
ПК-1	Умеет: разрабатывать автоматизированные системы диспетчеризации и управления инженерной инфраструктурой городов			+	+				+	+		+

ПК-1	Имеет практический опыт: разработки автоматизированных систем диспетчеризации и управления инженерной инфраструктурой городов			+	+			+	+		+		+
ПК-5	Знает: методы исследования и разработки автоматизированных систем диспетчеризации и управления инженерной инфраструктурой в энергосберегающих технологиях	+	+			+	+			+			
ПК-5	Умеет: исследовать и разрабатывать современные автоматизированные системы диспетчеризации и управления инженерной инфраструктурой в энергосберегающих технология	+	+			+	+			+			
ПК-5	Имеет практический опыт: исследования и разработки современных автоматизированных систем диспетчеризации и управления инженерной инфраструктурой 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. Системы. Управление и познание [Текст] аналит. очерки Л. С. Казаринов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Автоматика и упр.; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2017. - 495 с. ил.
2. 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.
3. Ершов, А. М. Системы электроснабжения [Текст] Ч. 4 Электроснабжение промышленных предприятий и городов курс лекций для бакалавров по направлению "Системы электроснабжения" А. М. Ершов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электр. станции, сети и системы электроснабжения ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2020. - 323, [1] с. ил. электрон. версия

б) дополнительная 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. Казаринов, Л. С. Введение в методологию системных исследований и управления [Текст] Л. С. Казаринов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Автоматика и упр.; ЮУрГУ. - Челябинск: Издатель Т. Лурье, 2008. - 343 с. ил.

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

1. ЖКХ : управление, инвестиции, технологии ООО "Гротек" журнал. - М., 1992-

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ ИНЖЕНЕРНОЙ ИНФРАСТРУКТУРОЙ ЖКХ. Учебное пособие к лабораторным работам

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ ИНЖЕНЕРНОЙ ИНФРАСТРУКТУРОЙ ЖКХ. Учебное пособие к лабораторным работам

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Технологии реконструкции и модернизации объектов ЖКХ : учебно-методическое пособие / О. А. Король, С. Д. Сокова, Г. А. Афанасьев, Т. А. Барабанова. — Москва : МИСИ – МГСУ, 2021. — 69 с. — ISBN 978-5-7264-2911-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: для авториз. пользователей. https://e.lanbook.com/book/248990
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Ушаков, В. Я. Потенциал энергосбережения и его реализация в секторах конечного потребления энергии : учебное пособие / В. Я. Ушаков, Н. Н. Харлов, П. С. Чубик. — Томск : ТПУ, 2015. — 388 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/82837. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Пальмов, С. В. Интеллектуальные информационные системы и технологии : учебное пособие / С. В. Пальмов. — Самара : ПГУТИ, 2023. — 387 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: для авториз. пользователей. https://e.lanbook.com/book/411827
4	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Жерлыкина, М. Н. Системы обеспечения микроклимата зданий и сооружений : учебное пособие / М. Н. Жерлыкина, С. А. Яременко. — 2-е изд. испр. и доп. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2018. — 164 с. — ISBN 978-5-9729-0240-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: для авториз. пользователей. https://e.lanbook.com/book/108676
5	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Корниенко, А. А. Система требований к обеспечению безопасности автоматизированных систем и значимых объектов критической информационной инфраструктуры : учебное пособие / А. А. Корниенко, В. С. , А. П. Глухов. — Санкт-Петербург : ПГУПС, 2022. — 63 с. — ISBN 978-5-7641-1837-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: для авториз. пользователей. https://e.lanbook.com/book/329477
6	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства	Энергосбережение в низковольтных электрических сетях при несимметричной нагрузке : монография / Ф. Д. Косоухов, Н. В. Васильев, А. Л. Борошнин, А. О. Филиппов. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 280 с. — ISBN 978-5-

		Лань	8114-2119-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/75512. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
7	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Крылов, Ю. А. Энергосбережение и автоматизация производства в теплоэнергетическом хозяйстве города. Частотно-регулируемый электропривод : учебное пособие / Ю. А. Крылов, А. С. Карандаев, В. Н. Медведев. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 176 с. — ISBN 978-5-8114-1469-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/10251. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
8	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Кудинов, А. А. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях / А. А. Кудинов, С. К. Зиганшина. — Москва : Машиностроение, 2011. — 374 с. — ISBN 978-5-94275-558-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/2014. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
9	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Протасевич, А. М. Энергосбережение в системах теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха : учебное пособие / А. М. Протасевич. — Минск : Новое знание, 2012. — 286 с. — ISBN 978-985-475-491-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/2938. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
10	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Дегаев, Е. Н. Эксплуатационная безопасность и надежность объектов ЖКК : учебное пособие / Е. Н. Дегаев. — Москва : МИСИ – МГСУ, 2020. — 47 с. — ISBN 978-5-7264-2195-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/145104 — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Перечень используемого программного обеспечения:

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

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных polpred (обзор СМИ)(бессрочно)
2. -База данных ВИНИТИ РАН(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	720 (3б)	Стационарные компьютеры (3шт.), ОС Windows (3шт.), ПО Microsoft Office (3шт.), типовой комплект учебного оборудования «Управление режимами

		работы светодиодных светильников с передачей информации по питающей сети» (1шт.), типовой комплект оборудования «Теплоснабжение» (1шт.), типовой комплект оборудования «Электроснабжение» (1шт.)
Лекции	720 (3б)	Проектор, стационарный компьютер, ОС Windows (1шт), ПО Microsoft Office (1шт).
Практические занятия и семинары	720 (3б)	Проектор, стационарный компьютер, ОС Windows (1шт), ПО Microsoft Office (1шт).