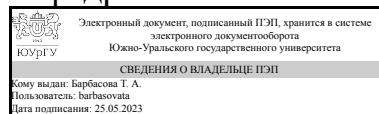


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



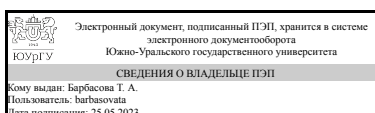
Т. А. Барбасова

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

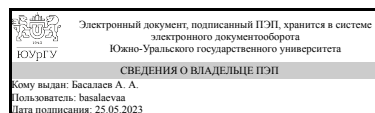
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 27.04.04 Управление в технических системах, утверждённым приказом Минобрнауки от 11.08.2020 № 942

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



Т. А. Барбасова

Разработчик программы,
к.техн.н., доцент



А. А. Басалаев

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 ЖКХ. Автоматизированная система диспетчерского управления. Функции. Архитектура. Опыт внедрения в жилищно-коммунальном хозяйстве. Функции, структура, особенности АСДУ. Диспетчеризация объектов промышленности и ЖКХ. Техно-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. Энергоменеджмент. 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 технологиях 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 (научно-исследовательская работа) (1 семестр), Учебная практика (технологическая, проектно-технологическая) (2 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

	<p>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</p>
Учебная практика (научно-исследовательская работа) (1 семестр)	<p>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</p>

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
<i>Аудиторные занятия:</i>	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
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	89,25	53,75	35,5
Подготовка к итоговому контролю	32	16	16
Подготовка к лабораторным занятиям и оформление отчетов	10	0	10
Подготовка к практическим занятиям	27,25	17.75	9.5
Написание реферативной работы	20	20	0
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 ЖКХ	38	4	32	2
2	Техническое обеспечение АСДУ инженерной инфраструктурой ЖКХ	14	12	0	2
3	Алгоритмическое и программное обеспечение АСДУ инженерной инфраструктурой ЖКХ	19	5	10	4
4	Мониторинг и управление энергоэффективностью в АСДУ инженерной инфраструктурой ЖКХ	7	5	0	2

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Основы организации АСДУ инженерной инфраструктурой ЖКХ	2
2	1	Нормативно-правовое обеспечение АСДУ инженерной инфраструктурой ЖКХ	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	Эталонная модель взаимодействия открытых систем	1
13	3	Протокол передачи данных MODBUS	1
14	3	Технология LonWorks	1
15	3	Протокол передачи данных BACnet	1
16	3	Технология OPC	1
17	4	Применение промышленных СУБД в системах диспетчерского управления	1
18	4	Автоматизированные центры мониторинга и управления энергоэффективностью	1
19	4	Показатели качества и эффективности систем энергоснабжения	1
20	4	Энергоменеджмент	1
21	4	Международный протокол измерения и верификации эффективности	1

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1,2	1	Обзор современных автоматизированных систем диспетчерского управления инженерной инфраструктурой жилищно-коммунального хозяйства. Занятие	4

		1.	
3,4	1	Обзор современных автоматизированных систем диспетчерского управления инженерной инфраструктурой жилищно-коммунального хозяйства. Занятие 2.	4
5,6	1	Обзор современных автоматизированных систем диспетчерского управления инженерной инфраструктурой жилищно-коммунального хозяйства. Занятие 3.	4
7,8	1	Обзор современных автоматизированных систем диспетчерского управления инженерной инфраструктурой жилищно-коммунального хозяйства. Занятие 4.	4
9,10	1	Обзор современных приборов учета и управления, применяемых в жилищно-коммунальном хозяйстве. Занятие 1.	4
11,12	1	Обзор современных приборов учета и управления, применяемых в жилищно-коммунальном хозяйстве. Занятие 2.	4
13,14	1	Обзор современных приборов учета и управления, применяемых в жилищно-коммунальном хозяйстве. Занятие 3.	4
15,16	1	Обзор современных приборов учета и управления, применяемых в жилищно-коммунальном хозяйстве. Занятие 4.	4
17	3	Обзор протоколов передачи данных в современных программно-технических комплексах инженерной инфраструктуры жилищно-коммунального хозяйства. Занятие 1.	2
18	3	Обзор протоколов передачи данных в современных программно-технических комплексах инженерной инфраструктуры жилищно-коммунального хозяйства. Занятие 2.	2
19	3	Обзор протоколов передачи данных в современных программно-технических комплексах инженерной инфраструктуры жилищно-коммунального хозяйства. Занятие 3.	2
20	3	Обзор протоколов передачи данных в современных программно-технических комплексах инженерной инфраструктуры жилищно-коммунального хозяйства. Занятие 4.	2
21	3	Обзор протоколов передачи данных в современных программно-технических комплексах инженерной инфраструктуры жилищно-коммунального хозяйства. Занятие 5.	2

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	1	Подключение устройств к АСДУ: настройка параметров коммуникационной сети	2
2	2	Создание пользовательского прибора учёта в АСДУ	2
3	3	Изучение протокола MODBUS RTU	2
4	3	Изучение OPC-технологии	2
5	4	Управление режимами работы осветительных приборов с передачей информации по питающей сети	2

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на	Семестр	Кол-во

	ресурс		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.	3	16
Подготовка к лабораторным занятиям и оформление отчетов	1. Энергосбережение в ЖКХ : учебное пособие / под редакцией Л. В. Примака, Л. Н. Чернышова. — Москва : Академический Проект, 2020. — 622 с. — ISBN 978-5-8291-3037-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/133214 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	4	10
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	16
Подготовка к практическим занятиям	1. Канцер, Ю. А. Ресурсоснабжение жилищно-коммунального хозяйства России: вопросы теории и практики :	4	9,5

	<p>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. — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p>		
Подготовка к практическим занятиям	<p>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. — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p>	3	17,75
Написание реферативной работы	<p>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.</p>	3	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	Учитывается в ПА
1	3	Текущий контроль	Доклад №1. Обзор SCADA-систем, применяемых в ЖКХ	1	3	3: Раскрытие в требуемом объеме темы доклада. Полные ответы на дополнительные вопросы по теме доклада. 2: Раскрытие в требуемом объеме темы доклада. Отсутствие ответов на дополнительные вопросы по теме доклада. 1: Раскрытие в неполном объеме 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	1	3	3: Раскрытие в требуемом объеме темы доклада. Полные ответы на дополнительные вопросы по теме доклада. 2: Раскрытие в требуемом объеме темы доклада. Отсутствие ответов на дополнительные вопросы по теме доклада. 1: Раскрытие в неполном объеме темы доклада. Значительные ошибки в материале доклада. 0: Отсутствие доклада или презентации.	зачет
3	3	Промежуточная 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
4	4	Текущий контроль	Реферат	5	3	3: Соответствие всем требованиям оформления. Раскрытие в требуемом объеме темы реферата. Ответы на дополнительные вопросы по теме реферата. 2: Соответствие всем требованиям оформления. Раскрытие в требуемом объеме темы реферата или отсутствие ответов на дополнительные вопросы	экзамен

						по теме реферата. 1: Соответствие всем требованиям оформления. Раскрытие в неполном объеме темы реферат и отсутствие ответов на дополнительные вопросы по теме реферата. 0: Отсутствие реферата, несоответствие требованиям оформления.	
5	4	Текущий контроль	Доклад №3. Обзор современных приборов учета и управления, применяемых в ЖКХ	2	3	3: Раскрытие в требуемом объеме темы доклада. Полные ответы на дополнительные вопросы по теме доклада. 2: Раскрытие в требуемом объеме темы доклада. Отсутствие ответов на дополнительные вопросы по теме доклада. 1: Раскрытие в неполном объеме темы доклада. Значительные ошибки в материале доклада. 0: Отсутствие доклада или презентации.	экзамен
6	4	Текущий контроль	Лабораторные работы	5	1	1: Корректно выполнены все 5 лабораторных работ. Корректно оформлены 5 отчетов по всем 5 лабораторным работам. 0: Не сдана хотя бы одна лабораторная работа из-за некорректного выполнения или оформления отчета.	экзамен
7	4	Промежуточная 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	
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 технологиях	+	+	+	+				
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] анализ. 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. — URL: https://e.lanbook.com/book/248990 (дата обращения: 25.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
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	Энергосбережение в ЖКХ : учебное пособие / под редакцией Л. В. Примака, Л. Н. Чернышова. — Москва : Академический Проект, 2020. — 622 с. — ISBN 978-5-8291-3037-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/133214 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	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.
5	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	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.
6	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная	Энергосбережение в низковольтных электрических сетях при несимметричной нагрузке : монография / Ф. Д.

		система издательства Лань	Косоухов, Н. В. Васильев, А. Л. Борошнин, А. О. Филиппов. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 280 с. — ISBN 978-5-8114-2119-0. — 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. ООО "ГарантУралСервис"-Гарант(31.12.2022)
2. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Практические	720	Проектор, стационарный компьютер, ОС Windows (1шт), ПО Microsoft

занятия и семинары	(36)	Office (1шт).
Лабораторные занятия	720 (36)	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 (36)	Проектор, стационарный компьютер, ОС Windows (1шт), ПО Microsoft Office (1шт).