

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Евгеньевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 22.05.2024 17:38:06
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Председатель КСН
Хмара Г.А. Хмара
«30» августа 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: Электрический привод
направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
направленность: Электроснабжение
форма обучения: очная, заочная

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 30.08.2021 г. и требованиями ОПОП 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность Электроснабжение к результатам освоения дисциплины «Электрический привод».

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры электроэнергетики

Протокол № 1 от «30» августа 2021 г.

Заведующий кафедрой  Г.А. Хмара

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой  Г.А. Хмара

«30» августа 2021 г.

Рабочую программу разработал:

Доцент кафедры электроэнергетики,
канд. техн. наук

 И.С. Сухачев

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины – изучение современных систем электроприводов; физических основ электрического привода; типовых структур; принципов и устройств управления, как в статических, так и в динамических режимах работы; механических и скоростных характеристик.

Задачами изучения дисциплины являются:

- развитие у обучающихся понимания сущности явлений, положенных в основу функционирования электроприводов,
- приобретение практических навыков работы с электроприводом и оценки результатов их применения в различных режимах работы,
- расчет и выбор основных элементов электроприводов,
- понимание закономерности совместной работы электрического двигателя и механизма,
- понимание влияние параметров питающей сети на энергетические показатели работы электродвигателей,
- понять влияние режимов работы двигателей на питающую сеть,
- осознание роли ученых и конструкторов России в развитии электропривода;
- влияние параметров движения электропривода на производительную работу механизма;
- понять способы экономного использования энергоресурсов при использовании электропривода.

2. Место данной дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Электрический привод» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знать

понятие система электропривода, значение и место электроприводов для промышленности;

методы выбора электродвигателей для систем электропривода;

уметь

рассчитывать механические характеристики электропривода;

выбирать тип и вид электропривода и системы регулирования скорости;

владеть

навыком выбора и расчета основных элементов электропривода;

навыком выбора энергоэффективных способов регулирования скорости электропривода.

3. Результаты освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикаторов достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине
ПКС-1 Способен участвовать в проектировании объектов профессиональной	ПКС-1.1. Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентно-способные варианты	знать (З1) понятие система электропривода, значение и место электроприводов для промышленности

деятельности	технических решений.	уметь (У2) рассчитывать механические характеристики электропривода
		владеть (В1) навыком выбора и расчета основных элементов электропривода
	ПКС-1.2. Обосновывает выбор целесообразного решения	знать (З2) методы выбора электродвигателей для систем электропривода
		уметь (У2) выбирать тип и вид электропривода и системы регулирования скорости
		владеть (В2) навыком выбора энергоэффективных способов регулирования скорости электропривода

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
очная	3/6	34	-	34	112	экзамен
заочная	4/7	8	-	8	164	экзамен

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины

- очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Введение	2	-	0	10	12	ПКС-1.1 ПКС-1.2	Устный опрос
2	2	Статические режимы работы электроприводов	12	-	12	25	49	ПКС-1.1 ПКС-1.2	Отчет по ЛР, Устный опрос
3	3	Динамические режимы работы электроприводов	12	-	12	25	49	ПКС-1.1 ПКС-1.2	Отчет по ЛР, Устный опрос
4	4	Выбор мощности электродвигателей	8	-	10	25	43	ПКС-1.1 ПКС-1.2	Отчет по ЛР, Устный опрос
5	Экзамен		-	-	-	27	27	ПКС-1.1 ПКС-1.2	Вопросы к экзамену
Итого:			34	0	34	112	180		

- заочная форма обучения (ЗФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Введение	2	-	0	5	7	ПКС-1.1 ПКС-1.2	Устный опрос
2	2	Статические режимы работы электроприводов	2	-	3	50	55	ПКС-1.1 ПКС-1.2	Отчет по ЛР, Устный опрос
3	3	Динамические режимы работы электроприводов	2	-	3	50	55	ПКС-1.1 ПКС-1.2	Отчет по ЛР, Устный опрос
4	4	Выбор мощности электродвигателей	2	-	2	50	54	ПКС-1.1 ПКС-1.2	Отчет по ЛР, Устный опрос
5	Экзамен		-	-	-	9	9	ПКС-1.1 ПКС-1.2	Вопросы к экзамену
Итого:			8	0	8	164	180	X	X

очно-заочная форма обучения (ОЗФО) - не предусмотрена

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины.

Раздел 1. Введение

Цель и задачи изучения курса. Определение понятия «Система электропривода». Значение и место электроприводов в комплексной механизации автоматизации в нефтяной и газовой промышленности. Хронологический обзор систем электропривода. Роль отечественных ученых в прошлом и настоящем развитии электроприводов.

Раздел 2. Статические режимы работы электроприводов

Классификация электроприводов. Функциональная схема электропривода. Основное уравнение движения электропривода. Определение статических режимов. Скоростные и механические характеристики электромеханической системы электрическая машина - рабочий орган. Преобразование энергии и потери в электромеханической системе и режимы работы электроприводов. Механические и скоростные характеристики электрических машин постоянного и переменного тока. Основные характеристики и особенности работы синхронной машины. Регулирование скорости электроприводов. Определение понятия «Регулирование скорости». Основные показатели процесса регулирования. Регулирование скорости. Практические реализации способов регулирования скорости путём изменения величин напряжения и частоты питания электрического двигателя.

Раздел 3. Динамические режимы работы электроприводов

Применение двузонного регулирования угловой скорости электродвигателей постоянного тока. Применение система ТП-ДПТ в электроприводах. Способы согласования углов зажигания реверсивных групп вентиляей. Неуправляемые и управляемые выпрямители в электроприводе. ПЧ с непосредственной связью. Системы ШИМ ПЧ.

Раздел 4. Выбор мощности электродвигателей

Общие понятия о качественном и количественном выборе электрических машин. Элементы теории нагрева электрических машин. Построение нагрузочных диаграмм. Методы средних потерь, эквивалентных тока, момента и мощности. Методика качественного и количественного выбора электродвигателя и проверка его по нагреву.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	2	2	-	Введение
2	2	12	2	-	Статические режимы работы электроприводов
3	3	12	2	-	Динамические режимы работы электроприводов
4	4	8	2	-	Выбор мощности электродвигателей
Итого:		34	8	-	

Лабораторные занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лабораторного занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	2	2	1	-	Расчет и построение статических скоростных и механических характеристик ДНВ и АД;
2	2	2	1	-	Исследование статических режимов работы электродвигателя постоянного тока;
3	2	4	0	-	Исследование статических режимов работы системы ТП-ДНВ
4	2	2	1	-	Исследование на цифровой модели статических режимов работы системы ПЧ-АД
5	2	2	0	-	Исследование системы электропривода короткозамкнутого АД
6	3	6	0	-	Расчет динамических режимов электроприводов
7	3	6	3		Исследование на цифровой модели динамических режимов работы системы ПЧ-АД
8	4	8	2	-	Выбор мощности электродвигателей
Итого:		34	8	-	

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	1	10	5	-	Введение	выполнение типового расчета
2	2	25	50	-	Статические режимы работы электроприводов	выполнение типового расчета
3	3	25	50	-	Динамические режимы работы электроприводов	выполнение типового расчета
4	4	25	50	-	Выбор мощности электродвигателей	выполнение типового расчета
5	1-4	27	9	-	Экзамен	Подготовка к экзамену
Итого:		112	164	-		

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

Лекция-визуализация; проблемная задача.

6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовая работа/проект учебным планом не предусмотрены.

7. Контрольные работы

Контрольная работа для заочной формы обучения – 7 семестр.

7.1. Методические указания для выполнения контрольных работ.

Задание на расчетную работу выдает преподаватель в начале семестра согласно графику учебной работы. Индивидуальные исходные данные приведены в таблицах. Номер варианта соответствует последней цифре номера зачетной книжки студента, выполняющего работу.

7.2. Тематика контрольных работ.

Контрольная работа на тему «Расчет статических характеристик электропривода, качественный и количественный выбор электродвигателя и проверка его по нагреву».

Данные для выполнения работы приведены в методических указаниях по контрольной работе «Электрический привод : методические указания для контрольной работы для обучающихся направления подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника заочной формы обучения».

8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Выполнение лабораторной работы №1	4
2	Защита теоретического материала по лабораторной работе №1	4
3	Выполнение лабораторной работы №2	4
4	Защита теоретического материала по лабораторной работе №2	4
5	Тест «Статические режимы электроприводов»	10
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	0-26
2 текущая аттестация		
6	Выполнение лабораторной работы №3	4
7	Защита теоретического материала по лабораторной работе №3	4
8	Выполнение лабораторной работы №4	4
9	Защита теоретического материала по лабораторной работе №4	4
10	Выполнение лабораторной работы №5	4
11	Защита теоретического материала по лабораторной работе №5	4
12	Тест «Динамические режимы работы электроприводов»	10
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	0-34
3 текущая аттестация		
13	Выполнение лабораторной работы №6	5
14	Защита теоретического материала по лабораторной работе №6	5

15	Выполнение лабораторной работы №7	5
16	Защита теоретического материала по лабораторной работе №7	5
17	Выполнение лабораторной работы №8	5
18	Защита теоретического материала по лабораторной работе №8	5
19	Тест «Выбор мощности электродвигателей»	10
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	0-40
	ВСЕГО	100

8.3. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся заочной формы обучения представлена в таблице 8.2.

Таблица 8.2

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1	Выполнение и защита лабораторных работ	40
2	Экзамен	60
	ВСЕГО	100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

- Электронный каталог/ Электронная библиотека ТИУ - <http://webirbis.tsogu.ru>;
- ЭБС издательства «Лань» - <http://e.lanbook.com>;
- Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU - <http://www.elibrary.ru>;
- ЭБС «IPRbooks» - www.iprbookshop.ru;
- ЭБС «Консультант студента» - www.studentlibrary.ru;
- ЭБС «Юрайт» - www.urait.ru;
- ЭБС «Book.ru» - <https://www.book.ru>.

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства.

Windows,
Microsoft Office Professional Plus,
Scilab

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

№ п/п	Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины	Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины (демонстрационное оборудование)
1	Лабораторные занятия: Стенд «Тиристорный преобразователь – двигатель постоянного тока» Стенд «Преобразователь частоты – Асинхронный двигатель» Стенд «Цифровая модель асинхронного двигателя»	Лекционные занятия: Комплект мультимедийного оборудования: проектор, экран, компьютер, акустическая система. Локальная и корпоративная сеть

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к лабораторным занятиям.

Проведение лабораторных работ направлено на закрепление полученных теоретических знаний о электроприводе.

Каждая лабораторная работа имеет наименование и цель работы, основные теоретические положения, методику проведения, а также контрольные вопросы. После выполнения лабораторной работы, каждый из обучающихся представляет преподавателю отчет, отвечает на теоретические вопросы, демонстрирует уровень сформированности компетенций. Отчет о проделанной работе должен быть представлен обучающимся либо в день выполнения работы, либо на следующем занятии. Отчеты о проделанных работах следует выполнять на отдельных листах формата А4, либо в тетради; схемы, графики, рисунки необходимо выполнять простым карандашом либо с использованием графических редакторов в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД. На выполнение каждой работы отводится определенное количество часов в соответствии с тематическим планом изучения дисциплины. Отчет включает в себя: титульный лист, цель работы, выполнение задания лабораторной работы со всеми необходимыми пояснениями, графики и векторные диаграммы при необходимости, вывод по работе.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов представляет собой логическое продолжение аудиторных занятий. Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия. Затраты времени на выполнение этой работы регламентируются рабочим учебным планом. Режим работы выбирает сам обучающийся в зависимости от своих способностей и конкретных условий.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов.

Самостоятельная работа включает в себя работу с конспектом лекций, изучение и конспектирование рекомендуемой литературы, подготовка мультимедиа-сообщений/докладов, подготовка реферата, тестирование, решение заданий по образцу, выполнение чертежей, схем, расчетов (графических работ), решение ситуационных (профессиональных) задач, подготовка к деловым играм, проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности, научно-исследовательскую работу и др.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу студентов по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Самостоятельная работа с преподавателем включает в себя индивидуальные консультации студентов в течение семестра.

Самостоятельная работа с группой включает проведение текущих консультаций перед промежуточными видами контроля или итоговой аттестации.

Самостоятельная работа студента без преподавателя включает в себя подготовку к различным видам контрольных испытаний, подготовку и написание самостоятельных видов работ.

Перед выполнением внеаудиторной самостоятельной работы студент должен внимательно выслушать инструктаж преподавателя по выполнению задания, который включает определение цели задания, его содержание, сроки выполнения, ориентировочный объем работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки. В процессе инструктажа преподаватель предупреждает студентов о возможных типичных ошибках, встречающихся при выполнении задания. В методических указаниях к практическим занятиям приведены как индивидуальные, так и групповые задания в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности. В качестве форм и методов контроля внеаудиторной самостоятельной работы студентов используются аудиторские занятия, аттестационные мероприятия, самоотчеты.

Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы студента являются:

- уровень освоения студентом учебного материала;
- умение студента использовать теоретические знания при выполнении практических заданий;
- обоснованность и четкость изложения ответа;
- оформление материала в соответствии с требованиями.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина Электрический привод

Код, направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность Электроснабжение

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
ПКС-1 Способен участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности	ПКС-1.1. Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентно-способные варианты технических решений.	Не знает понятие система электропривода, значение и место электроприводов для промышленности	Знает частично понятие система электропривода, значение и место электроприводов для промышленности	Знает хорошо понятие система электропривода, значение и место электроприводов для промышленности	Знает в полном объеме понятие система электропривода, значение и место электроприводов для промышленности
		Не умеет рассчитывать механические характеристики электропривода	Умеет с ошибками рассчитывать механические характеристики электропривода	Умеет без существенных ошибок рассчитывать механические характеристики электропривода	Умеет корректно рассчитывать механические характеристики электропривода
		Не владеет навыком выбора и расчета основных элементов электропривода	Слабо владеет навыком выбора и расчета основных элементов электропривода	Хорошо владеет навыком выбора и расчета основных элементов электропривода	В совершенстве владеет навыком выбора и расчета основных элементов электропривода
	ПКС-1.2. Обосновывает выбор целесообразного решения	Не знает методы выбора электродвигателей для систем электропривода	Знает частично методы выбора электродвигателей для систем электропривода	Знает хорошо методы выбора электродвигателей для систем электропривода	Знает в полном объеме методы выбора электродвигателей для систем электропривода
		Не умеет выбирать тип и вид электропривода и системы регулирования скорости	Умеет с ошибками выбирать тип и вид электропривода и системы регулирования скорости	Умеет без существенных ошибок выбирать тип и вид электропривода и системы регулирования скорости	Умеет корректно выбирать тип и вид электропривода и системы регулирования скорости
		Не владеет навыком выбора энергоэффективных способов регулирования скорости электропривода	Слабо владеет навыком выбора энергоэффективных способов регулирования скорости электропривода	Хорошо владеет навыком выбора энергоэффективных способов регулирования скорости электропривода	В совершенстве владеет навыком выбора энергоэффективных способов регулирования скорости электропривода

КАРТА

обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина Электрический привод

Код, направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность Электроснабжение

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Портнягин, Алексей Леонидович. Электрический привод : учебное пособие для студентов направления 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" профиль 1 "Электроснабжение" профиль 2 "Электроснабжение" / А. Л. Портнягин, О. А. Лысова, Г. А. Хмара ; ТюмГНГУ. - Тюмень : ТюмГНГУ, 2015. - 125 с. : ил., граф. - Электронная библиотека ТИУ. - Библиогр.: с. 125. - 160.00 р. - Текст : непосредственный.	5+ЭР*	150	100	+
2	Портнягин, Алексей Леонидович. Автоматизированный электропривод : учебное пособие для студентов направления 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" профиль 1 "Электроснабжение" профиль 2 "Электроснабжение" / А. Л. Портнягин, О. А. Лысова, Г. А. Хмара ; ТюмГНГУ. - Тюмень : ТюмГНГУ, 2015. - 102 с. : ил., граф. - Библиогр.: с. 102. - 130.00 р. - Текст : непосредственный.	5+ЭР*	150	100	+
3	Бекишев, Рудольф Фридрихович. Электропривод : учебное пособие для вузов / Р. Ф. Бекишев. - 2-е изд. - М : Издательство Юрайт, 2020. - 301 с. - (высшее образование). - ЭБС "Юрайт". - ISBN 978-5-534-00514-1 : 729.00 р. - Текст : непосредственный. https://urait.ru/bcode/451206	ЭР*	150	100	+
4	Электропривод типовых производственных механизмов : учебное пособие для вузов / Ю. Н. Дементьев, В. М. Завьялов, Н. В. Кояин, Л. С. Удут. - М : Издательство Юрайт, 2020. - 403 с. - (Высшее образование). - ЭБС "Юрайт". - ISBN 978-5-534-06847-4 : 939.00 р. - Текст : непосредственный. https://urait.ru/bcode/455415	ЭР*	150	100	+

5	Дементьев, Юрий Николаевич. Электрический привод : учебное пособие для вузов / Ю. Н. Дементьев, А. Ю. Чернышев, И. А. Чернышев. - 2-е изд. - Москва : Юрайт, 2020. - 223 с. - (Высшее образование). - ЭБС "Юрайт". - ISBN 978-5-534-01415-0 : 569.00 р. - Текст : непосредственный. https://urait.ru/bcode/451078	ЭР*	150	100	+
6	Чернышев, Александр Юрьевич. Электропривод переменного тока : учебное пособие для вузов / А. Ю. Чернышев, Ю. Н. Дементьев, И. А. Чернышев. - Москва : Юрайт, 2020. - 215 с. - (Высшее образование). - ЭБС "Юрайт". - ISBN 978-5-534-06846-7 : 579.00 р. - Текст : непосредственный.	ЭР*	150	100	+
7	Фролов, Юрий Михайлович. Электрический привод: краткий курс : учебник для вузов / Ю. М. Фролов. - 2-е изд., испр. и доп. - М : Издательство Юрайт, 2020. - 253 с. - (Высшее образование). - ЭБС "Юрайт". - ISBN 978-5-534-00098-6 : 509.00 р. - Текст : непосредственный. https://urait.ru/bcode/453050	ЭР*	150	100	+
8	Фролов, Ю. М. Сборник задач и примеров решений по электрическому приводу : учебное пособие / Ю. М. Фролов, В. П. Шелякин. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 368 с. - ЭБС "Лань". - ISBN 978-5-8114-8201-6 : ~Б. ц. - Текст : непосредственный. https://e.lanbook.com/book/173122	ЭР*	150	100	+

ЭР* – электронный ресурс доступный через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ
<http://webirbis.tsogu.ru/>

Заведующий кафедрой ЭЭ Вшафа Г.А. Хмара
«30» августа 2021 г.

Директор БИК Д.Х. Каюкова
«30» августа 2021 г.

