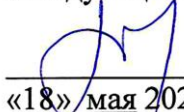


**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

 Р.Д. Татлыев

«18» мая 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины/модуля: Компьютерный инжиниринг САЕ

направление подготовки: 21.03.01 Нефтегазовое дело

направленность (профиль): Проектирование, сооружение и эксплуатация
нефтегазотранспортных систем

форма обучения: очная

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры Нефтегазовое дело
Протокол №14 от «18» мая 2023 г.

1. Цели и задачи дисциплины/модуля

Цель дисциплины – Формирование знаний, умений и навыков в области цифровой инженерии через применение САЕ-систем к анализу электрических и электронных схем. Развитие профессиональных компетенций в выбранном направлении деятельности через моделирование физических процессов с помощью электротехнических аналогий.

1. Изучить программные пакеты, предназначенные для решения инженерных задач на примере электрических и электронных схем: расчеты, анализ и симуляции физических процессов.
2. Изучить математические методы для решения различных задач.
3. Получить опыт разработки проектов простейших электрических и электронных схем.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Компьютерный инжиниринг САЕ» относится к обязательной части блока 1.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:
знание

- основы информационных технологий, базовые знания в области физики и математики; умения
- моделировать простейшие физические процессы с использованием лабораторного оборудования; владение
- навыком разработки проектов для исследования простейших физических явлений с использованием информационных технологий.

3. Результаты обучения по дисциплине

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 (модулю) |
|--|--|--|
| УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | УК-1.2 Систематизирует и критически анализирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи | Знает математические методы для решения инженерных задач в САЕ-системах (31) |
| | | Умеет анализировать исходную информацию для ее формализации в САЕ-системах (У1) |
| | | Владеет навыком расчета, анализа и симуляции физических процессов в САЕ-системах (В1) |
| УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и | УК-2.2 Выбирает оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений | Знает программные пакеты САЕ-систем, предназначенные для решения инженерных задач на примере электрических и электронных схем: расчеты, анализ и симуляции физических процессов (32) |

| | |
|--|---|
| выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | Умеет моделировать простейшие физические процессы с использованием САЕ-систем применительно к электрическим и электронным схемам (У2) |
| | Владеет навыком разработки проектов простейших электрических и электронных схем в САЕ-системах (В2) |

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Таблица 4.1.

| Форма обучения [□] | Курс/ семестр | Аудиторные занятия/контактная работа, час. | | | Самостоятельная работа, час. / контроль, час | Форма промежуточной аттестации |
|-----------------------------|---------------|--|----------------------|----------------------|--|--------------------------------|
| | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные занятия | | |
| Очная | 2/4 | 16 | - | 32 | 60/0 | Зачет |

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 | САЕ-системы | 8 | - | 0 | 10 | 18 | УК-1.2 УК-2.2 | Устный опрос |
| 2 | 2 | Создание рабочих моделей в среде Scilab/Xcos | 8 | - | 16 | 30 | 54 | УК-1.2 УК-2.2 | Отчет по ЛР, Устный опрос |
| 3 | 3 | Разработка проекта простейших электрических и электронных схем в САЕ-системах | 0 | - | 16 | 20 | 36 | УК-1.2 УК-2.2 | Отчет по ЛР, Устная защита проекта |
| 4 | Зачет | | - | - | - | 00 | 00 | | |
| Итого: | | | 16 | 0 | 32 | 60 | 108 | | |

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. «САЕ-системы». Основные понятия и определения, классификация и виды САЕ-систем. Математические методы, используемые в САЕ-системах. Обзор САЕ-систем для электротехнических расчетов. Понятие модели. Адекватность. Верификация. Анализ исходной информации и формализация. Выбор оптимальных способов решения инженерной задачи.

Раздел 2. «Создание рабочих моделей в среде Scilab/Xcos». Scilab, пакеты, язык, среда, графика, библиотека математических функций, программный интерфейс. Числа,

переменные и выражения, операторы, операции отношения, логические операции. Рабочее пространство Scilab. Работа с данными, вычисления, графика.

Раздел 3. «Разработка проекта простейших электрических и электронных схем в САЕ-системах». Анализ исходных данных задачи симуляции физических процессов в простейшей электрической и электронной схеме. Разработка проекта симуляции в среде Scilab/Xcos. Анализ результатов симуляции. Визуализация расчетов в среде Scilab/Xcos.

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 | |
| 1 | 1 | 2 | Основные понятия и определения, классификация и виды САЕ-систем. |
| | | 2 | Математические методы, используемые в САЕ-системах. Обзор САЕ-систем для электротехнических расчетов. |
| | | 2 | Понятие модели. Адекватность. Верификация. |
| | | 2 | Анализ исходной информации и формализация. Выбор оптимальных способов решения инженерной задачи. |
| 2 | 2 | 4 | Scilab, пакеты, язык, среда, графика, библиотека математических функций, программный интерфейс. |
| | | 2 | Числа, переменные и выражения, операторы, операции отношения, логические операции. |
| | | 2 | Рабочее пространство Scilab. Работа с данными, вычисления, графика. |
| 3 | 3 | 0 | - |
| Итого: | | 16 | |

Практические занятия Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

Лабораторные работы

Таблица 5.2.2

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | Наименование лабораторной работы |
|-------|--------------------------|-------------|---|
| | | ОФО | |
| 1 | 1 | 0 | - |
| 2 | 2 | 4 | Лабораторная работа 1. Изучение программного интерфейса Scilab |
| | | 4 | Лабораторная работа 2. Изучение простейших вычислительных операций в Scilab |
| | | 4 | Лабораторная работа 3. Изучение программного интерфейса Scilab/Xcos |
| | | 4 | Лабораторная работа 4. Расчет простейшей электрической и электронной схем в Scilab/Xcos |
| 3 | 3 | 4 | Лабораторная работа 5. Разработка проекта простейшей электрической схемы в Scilab/Xcos (по вариантам) |

| | | |
|--------|----|---|
| | 4 | Лабораторная работа 6. Разработка проекта простейшей электронной схемы в Scilab/Xcos (по вариантам) |
| | 8 | Лабораторная работа 7. Визуализация результатов симуляции в Scilab/Xcos |
| Итого: | 32 | |

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | Тема | Вид СРС |
|--------|--------------------------|-------------|--|-------------------------------|
| | | ОФО | | |
| 1 | 1 | 10 | САЕ-системы | Поиск и анализ информации |
| 2 | 2 | 30 | Создание рабочих моделей в среде Scilab/Xcos | выполнение типового расчета |
| 3 | 3 | 20 | Разработка проекта простейших электрических и электронных схем в САЕсистемах | выполнение нетипового расчета |
| 4 | | - | Зачет | Подготовка и сдача зачета |
| Итого: | | 60 | | |

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

Лекция-визуализация; проблемная задача.

6. Тематика курсовых работ/проектов

Не предусмотрена в учебном плане.

7. Контрольные работы

Не предусмотрена в учебном плане.

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 | Устный опрос по теме «САЕ-системы» | 10 |
| 2 | Лабораторная работа 1. Изучение программного интерфейса Scilab | 10 |
| 3 | Лабораторная работа 2. Изучение простейших вычислительных операций в Scilab | 10 |
| ИТОГО за первую текущую аттестацию | | 30 |

| | | |
|------------------------------------|---|------------|
| 2 текущая аттестация | | |
| 4 | Устный опрос по теме «Создание рабочих моделей в среде Scilab/Xcos» | 10 |
| 5 | Лабораторная работа 3. Изучение программного интерфейса Scilab/Xcos | 10 |
| 6 | Лабораторная работа 4. Расчет простейшей электрической и электронной схем в Scilab/Xcos | 10 |
| ИТОГО за вторую текущую аттестацию | | 30 |
| 3 текущая аттестация | | |
| 13 | Лабораторная работа 5. Разработка проекта простейшей электрической схемы в Scilab/Xcos (по вариантам) | 10 |
| 14 | Лабораторная работа 6. Разработка проекта простейшей электронной схемы в Scilab/Xcos (по вариантам) | 10 |
| 15 | Лабораторная работа 7. Визуализация результатов симуляции в Scilab/Xcos | 10 |
| 16 | Устная защита проекта | 10 |
| ИТОГО за третью текущую аттестацию | | 40 |
| 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:

- East View, Адрес ресурса: <https://dlib.eastview.com/>
- Academic Search Complete, Адрес ресурса: <http://search.ebscohost.com/>
- Нефтегаз.ру, Адрес ресурса: <https://neftegaz.ru/>
- «Геологическая библиотека» — интернет-портал специализированной литературы Адрес ресурса: <http://www.geokniga.org/maps/1296>
- Электронная библиотека «Горное дело», Адрес ресурса: <http://www.bibl.gorobr.ru/>
- «ГОРНОПРОМЫШЛЕННИК» — международный отраслевой ресурс Адрес ресурса: <http://www.gornoprom.ru/>
- MINING INTELLIGENCE & TECHNOLOGY — Информационно-аналитический портал Адрес ресурса: <http://www.infomine.com/> [Полнотекстовая база данных ТИУ](#);
- [Справочно-информационная база данных «Техэксперт»](https://cntd.ru/), Адрес ресурса <https://cntd.ru/>
- «Консультант плюс», Адрес ресурса <http://www.consultant.ru/>.

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

1. Microsoft Office Professional Plus;
2. Microsoft Windows.
3. Scilab/Xcos

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 | Наименование учебных предметов курсов, дисциплин (модулей), практик и иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы | Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования учебно-наглядных пособий | Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой |
|------|---|--|--|
|------|---|--|--|

| | | | заключен договор) |
|--|--|--|---|
| Основы ресурсно-и энергосберегающих технологий и углеводородного сырья | Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Учебная мебель: столы, стулья. Проектор — 1 шт., экран проекционный — 1 шт., компьютер для преподавателя с выходом в сеть интернет — 1 шт., лабораторная установка UNITRON-002 — 1 шт., стенд Электротехника и основы электроники НТЦ-01.000 — 1 шт., шкаф для документов — 1 шт., шкаф картотека 4-ящечный — 1 шт., доска аудиторная с покрытием для маркера — 1 шт., стенд электрооборудование — 1 шт., стенд электродетали — 1 шт. | | 628404, Тюменская область, Ханты-Мансийский автономный округ-Югра, г. Сургут, ул. Энтузиастов, д. 38 аудитория №405, 4 этаж |
| | Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Учебная мебель: столы, стулья. Проектор — 1 шт., экран проекционный — 1 шт., компьютер для преподавателя с выходом в сеть интернет — 1 шт., лабораторная установка UNITRON-002 — 1 шт., стенд Электротехника и основы электроники НТЦ-01.000 — 1 шт., шкаф для документов — 1 шт., шкаф картотека 4-ящечный — 1 шт., доска аудиторная с покрытием для маркера — 1 шт., стенд электрооборудование — 1 шт., стенд электродетали — 1 шт. | | 628404, Тюменская область, Ханты-Мансийский автономный округ-Югра, г. Сургут, ул. Энтузиастов, д. 38 аудитория №405, 4 этаж |
| | Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду. Основное оборудование: стол преподавателя - 1 шт., стул для преподавателя - 1 шт., ученические столы - 15 шт., ученические стулья - 15 шт., моноблоки - 6 шт.; доска аудиторная; кресло подъемно-поворотное - 4шт. | | 628404, Тюменская область, Ханты-Мансийский автономный округ-Югра, г. Сургут, ул. Энтузиастов, д. 38 аудитория №410, (№ 17) 4 этаж |
| | Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду. Основное оборудование: столы - 3 шт., стулья - 6 шт., компьютер в комплекте - 3 шт. | | 628404, Тюменская область, Ханты-Мансийский автономный округ-Югра, г. Сургут, ул. Энтузиастов, д. 38 аудитория №301, (№2) 3 этаж |

11. Методические указания по организации СРС

11.1. 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, научноисследовательскую 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 Компьютерный инжиниринг САЕ

Направление подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело

Направленность (профиль) «Проектирование, сооружение и эксплуатация нефтегазотранспортных систем»

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенций | Код и наименование результата обучения по дисциплине | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|--|--|--|---|---|--|--|
| | | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | УК-1.2 Систематизирует и критически анализирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи | Знает математические методы для решения инженерных задач в САЕ-системах (З1) | Не знает математические методы для решения инженерных задач в САЕ-системах | Знает некоторые математические методы для решения инженерных задач в САЕ-системах | Знает хорошо математические методы для решения инженерных задач в САЕ-системах | Знает все изученные математические методы для решения инженерных задач в САЕ-системах |
| | | Умеет анализировать исходную информацию для ее формализации в САЕсистемах (У1) | Не умеет анализировать исходную информацию для ее формализации в САЕсистемах | Умеет с ошибками анализировать исходную информацию для ее формализации в САЕсистемах | Умеет без существенных ошибок анализировать исходную информацию для ее формализации в САЕ-системах | Демонстрирует умение анализировать исходную информацию для ее формализации в САЕсистемах |
| | | Владеет навыком расчета, анализа и симуляции физических процессов в САЕсистемах (В1) | Не владеет навыком расчета, анализа и симуляции физических процессов в САЕ-системах | Частично владеет навыком расчета, анализа и симуляции физических процессов в САЕ-системах | Владеет навыком расчета, анализа и симуляции физических процессов в САЕсистемах | Имеет опыт расчета, анализа и симуляции физических процессов в САЕ-системах |

| | | | | | | |
|--|---|---|---|--|---|--|
| <p>УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</p> | <p>УК-2.2 Выбирает оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений</p> | <p>Знает программные пакеты САЕ-систем, предназначенные для решения инженерных задач на примере электрических и электронных схем: расчеты, анализ и симуляции физических процессов (32)</p> | <p>Не знает программные пакеты САЕ-систем, предназначенные для решения инженерных задач на примере электрических и электронных схем: расчеты, анализ и симуляции физических процессов</p> | <p>Знает некоторые программные пакеты САЕ-систем, предназначенные для решения инженерных задач на примере электрических или электронных схем: расчеты, анализ и симуляции физических процессов</p> | <p>Знает хорошо программные пакеты САЕ-систем, предназначенные для решения инженерных задач на примере электрических и электронных схем: расчеты, анализ и симуляции физических процессов</p> | <p>Демонстрирует знание программных пакетов САЕ-систем, предназначенных для решения инженерных задач на примере электрических и электронных схем: расчеты, анализ и симуляции физических процессов</p> |
| | | <p>Умеет моделировать простейшие физические процессы с использованием САЕ-систем применительно к электрическим и электронным схемам (У2)</p> | <p>Не умеет моделировать простейшие физические процессы с использованием САЕ-систем применительно к электрическим и электронным схемам</p> | <p>Умеет моделировать простейшие физические процессы с использованием САЕ-систем применительно к электрическим или электронным схемам</p> | <p>Умеет моделировать простейшие физические процессы с использованием САЕ-систем применительно к электрическим и электронным схемам</p> | <p>Демонстрирует умение моделировать простейшие физические процессы с использованием САЕ-систем применительно к электрическим и электронным схемам</p> |
| | | <p>Владеет навыком разработки проектов простейших электрических и электронных схем в САЕ-системах (В2)</p> | <p>Не владеет навыком разработки проектов простейших электрических и электронных схем в САЕ-системах</p> | <p>Владеет навыком разработки проектов простейших электрических или электронных схем в САЕ-системах</p> | <p>Владеет навыком разработки проектов простейших электрических и электронных схем в САЕ-системах</p> | <p>Имеет опыт разработки проектов простейших электрических и электронных схем в САЕ-системах</p> |

КАРТА

обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина Компьютерный инжиниринг САЕ

Направление подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело

Направленность (профиль) «Проектирование, сооружение и эксплуатация нефтегазотранспортных систем»

| № п/п | Название учебного, учебнометодического издания, автор, и издательство, вид издания, год издания | Количество экземпляров в БИК | Контингент обучающихся, использующих указанную литературу | Обеспеченность обучающихся литературой, % | Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-) |
|-------|--|------------------------------|---|---|---|
| 1 | Бурьков, Д. В. Математическое и имитационное моделирование электротехнических и робототехнических систем : учебное пособие / Д. В. Бурьков, Ю. П. Волощенко. - Ростов-на-Дону, Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2020. - 159 с. - ЭБС "IPR BOOKS". - ISBN 978-5-9275-3625-2 : ~Б. ц. - Текст : непосредственный. http://www.iprbookshop.ru/107953.html | ЭР* | 60 | 100 | + |
| 2 | Музылева, И. В. Расчёт и моделирование электрических и логических схем : учебное пособие / И. В. Музылева, П. С. Пономарев, Л. Н. Языкова. - Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2020. - 75 с. - ЭБС "IPR BOOKS". - ISBN 978-5-00175-038-3 : ~Б. ц. - Текст : непосредственный. http://www.iprbookshop.ru/109735.html | ЭР* | 60 | 100 | + |
| 3 | Корнилов, Г. П. Моделирование электротехнических комплексов промышленных предприятий : учебное пособие для вузов / Г. П. Корнилов, А. А. Николаев, Т. Р. Храмшин. - 2-е изд., испр. - Санкт-Петербург : Лань, 2020. - 240 с. - ЭБС "Лань". - ISBN 978-5-8114-5367-2 : ~Б. ц. - Текст : непосредственный. https://e.lanbook.com/book/152595 | ЭР* | 60 | 100 | + |
| 4 | Ростовцев, В. С. Искусственные нейронные сети : учебник / В. С. Ростовцев. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 216 с. - ЭБС "Лань". - ISBN 978-5-8114-7462-2 : ~Б. ц. - Текст : непосредственный. https://e.lanbook.com/book/160142 | ЭР* | 60 | 100 | + |

| | | | | | |
|----|--|-----|-----|-----|---|
| 5 | <p>Нечеткое моделирование и управление в технических системах : учебное пособие для вузов / Ю. И. Кудинов, Ф. Ф. Пащенко, И. Ю. Кудинов, А. Ф. Пащенко. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 208 с. - ЭБС "Лань". - ISBN 978-5-8114-8365-5 : ~Б. ц. - Текст : непосредственный. https://e.lanbook.com/book/175501</p> | ЭР* | 606 | 100 | + |
| 6 | <p>Моделирование характеристик и дефектов трехфазных асинхронных машин : учебное пособие / В. В. Колесников. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 144 с. - ЭБС "Лань". - ISBN 978-58114-2673-7 : ~Б. ц. - Текст : непосредственный. https://e.lanbook.com/book/167493</p> | ЭР* | 60 | 100 | + |
| 7 | <p>Квасов, Б. И. Численные методы анализа и линейной алгебры. Использование Matlab и Scilab : учебное пособие / Б. И. Квасов. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 328 с. : ~Б. ц. - Текст : непосредственный. https://e.lanbook.com/book/168887.</p> | ЭР* | 60 | 100 | + |
| 8 | <p>Решение инженерных задач в среде Scilab : учебное пособие / А. Б. Андриевский [и др.]. - Санкт-Петербург : Университет ИТМО, 2013. - 97 с. - ЭБС "IPR BOOKS". - ~Б. ц. - Текст : непосредственный. http://www.iprbookshop.ru/68703.html</p> | ЭР* | 60 | 100 | + |
| 9 | <p>Интерактивные системы Scilab, Matlab, Mathcad : учебное пособие / И. Е. Плещинская, А. Н. Гитов, Е. Р. Бадертдинова, С. И. Дуев. - Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2014. - 195 с. - ЭБС "IPR BOOKS". - ISBN 978-5-7882-1715-4 : ~Б. ц. - Текст : непосредственный. http://www.iprbookshop.ru/62173.html</p> | ЭР* | 60 | 100 | + |
| 10 | <p>Лебеденко, Л. Ф. Использование пакета Scilab для инженерных расчетов : учебное пособие / Л. Ф. Лебеденко. - Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2018. - 94 с. - ЭБС "IPR BOOKS". - ISBN 2227-8397 : ~Б. ц. - Текст : непосредственный. http://www.iprbookshop.ru/90587.html</p> | ЭР* | 60 | 100 | + |