

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

СОГЛАСОВАНО

Декан ЭФ
Полищук

В.И.

Рабочая программа дисциплины

Код и наименование дисциплины: **Б1.В.ДВ.1.1 «Технологии автоматизированного решения прикладных задач электроэнергетики»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **13.04.02**

Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль, специализация): **Электротехнологии и электрооборудование в агропромышленном комплексе**

Статус дисциплины: **элективные дисциплины (модули)**

Форма обучения: **очная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	доцент	С.Ф. Нефедов
Согласовал	Зав. кафедрой «ЭПБ»	Б.С. Компанеец
	руководитель направленности (профиля) программы	Б.С. Компанеец

г. Барнаул

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ПК-1	Способен осуществлять анализ состояния и динамики показателей качества объектов деятельности с использованием необходимых методов и средств исследований	ПК-1.1	Применяет методы анализа состояния и динамики показателей качества объектов профессиональной деятельности

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Оптимизация безопасности электроустановок, Технические системы обеспечения безопасности электроустановок
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Выпускная квалификационная работа, Научно-исследовательская работа

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 4 / 144

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	16	0	16	112	43

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Форма обучения: очная

Семестр: 2

Лекционные занятия (16ч.)

1. Основные понятия моделирования и его определение {лекция-пресс-

конференция} (1ч.)[2,5,6] Модель как система. Систематизация моделей. Параметризация при моделировании.

Основные принципы построения моделей различных типов.

Использование методов анализа состояния и динамики показателей качества создаваемой модели.

2. Модель на основе диаграмм. Структура проблемной области {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[2,5,6] Систематизация создаваемых на основе диаграмм моделей.

Использование диаграммных моделей при решении задач по моделированию систем обеспечения безопасности электроустановок напряжением до 1000 В.

Построение диаграммной модели. Выявление приоритетов решения задач, выбор и создание критериев оценки. Проведение анализа состояния и динамики показателей качества научной работы.

3. Функциональное моделирование (часть 1) {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (1ч.)[2,5,6] Понятие технологии IDEF0 и её суть. Своеобразие функционального моделирования. Входы, выходы, управление и механизмы. Декомпозиция. Использование методов анализа состояния и динамики показателей качества создаваемой модели.

4. Функциональное моделирование (часть 2) {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (1ч.)[2,5,6] Технология IDEF0. Суть подходов в проектировании сверху вниз и снизу вверх. Использование в задачах моделирования систем обеспечения безопасности электроустановок. Использование в рамках проведения магистерской научной работы. Осуществление анализа состояния и динамики показателей качества разрабатываемой модели.

5. Математическое моделирование. Теоретический уровень решения задачи моделирования ПБ (часть 1) {лекция-пресс-конференция} (1ч.)[2,3,4,7] Методика получения показателей остаточной пожароопасности. Моделирование системы безопасности электроустановок в аспекте обеспечения пожаробезопасности на примере линейки программных комплексов, разработанных на кафедре ЭПБ. Применение методов анализа состояния и динамики показателей качества создаваемой модели.

6. Математическое моделирование. Теоретический уровень решения задачи моделирования ПБ (часть 2) {лекция-пресс-конференция} (1ч.)[2,3,4,7] Основные положения строгого вероятностного моделирования. Достоинства и недостатки его применения. Характеристики электрооборудования и их связь с показателями пожарной опасности. Осуществление анализа состояния и динамики показателей качества разрабатываемой модели.

7. Математическое моделирование. Теоретический уровень решения задачи моделирования ПБ (часть 3) {лекция-пресс-конференция} (1ч.)[2,3,4,7] Основные положения вероятностно-детерминированного подхода. Использование алгоритмов аппроксимации для построения характеристик моделируемого участка сети. Интегральные показатели пожарной опасности

электроустановок. Использование методов анализа состояния и динамики показателей качества создаваемой модели.

8. Математическое моделирование. Теоретический уровень решения задачи моделирования ПБ (часть 4) {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[2,3,4,7] Структуры данных, необходимые для осуществления математического моделирования показателей остаточной пожарной опасности. Табличные представления характеристик защиты и опасности на примере линейки программных комплексов, разработанных на кафедре ЭПБ. Осуществление анализа состояния и динамики показателей качества разрабатываемой модели.

9. Математическое моделирование. Теоретический уровень решения задачи моделирования ЭБ (часть 1) {лекция-пресс-конференция} (1ч.)[2,3,4,7] Методика получения показателей остаточной опасности поражения электрическим током.

Моделирование системы безопасности электроустановок с точки зрения обеспечения электробезопасности на примере линейки программных комплексов, разработанных на кафедре ЭПБ. Применение методов анализа состояния и динамики показателей качества создаваемой модели.

10. Математическое моделирование. Теоретический уровень решения задачи моделирования ЭБ (часть 2) {лекция-пресс-конференция} (1ч.)[2,3,4,7] Строгое вероятностное моделирование. Достоинства и недостатки. Характеристики электрооборудования и их связь с показателями опасности поражения электрическим током. Проведение анализа состояния и динамики показателей качества разрабатываемой модели.

11. Математическое моделирование. Теоретический уровень решения задачи моделирования ЭБ (часть 3) {лекция-пресс-конференция} (1ч.)[2,3,4,7] Вероятностно-детерминированный подход. Режимы взаимодействия с элементами электроустановок, оказавшихся под напряжением. Отдёргивание и неотпускание. Удушье и фибрилляция. Алгоритмы поведения людей: для участка сети и для объекта. Интегральные показатели опасности поражения электрическим током. Применение методов анализа состояния и динамики показателей качества создаваемой модели.

12. Математическое моделирование. Теоретический уровень решения задачи моделирования ЭБ (часть 4) {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[2,3,4,7] Структуры данных, необходимые для проведения математического моделирования показателей остаточной опасности поражения электрическим током. Табличные представления характеристик на примере линейки программных комплексов, разработанных на кафедре ЭПБ. Осуществление анализа состояния и динамики показателей качества разрабатываемой модели.

13. Алгоритмическое моделирование. Практический уровень реализации задачи моделирования (часть 1) {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (1ч.)[3,4,7] Понятие реляционной модели. Нормальные формы баз данных. Технологии обеспечения связей по уровням моделирования. Взаимодействие инженера-

энергетика с разработчиками алгоритмов для ЭВМ на уровне баз данных. Применение методов анализа состояния и динамики показателей качества создаваемой модели.

14. Алгоритмическое моделирование. Практический уровень реализации задачи моделирования (часть 2) {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (1ч.)[1,3,4,7] Понятие объектно-ориентированной модели. Устройство и классы. Технологии обеспечения связей по уровням моделирования. Взаимодействие инженера-энергетика с разработчиками алгоритмов для ЭВМ на уровне систем управления. Проведение анализа состояния и динамики показателей качества разрабатываемой модели.

15. Алгоритмическое моделирование. Практический уровень реализации задачи моделирования (часть 3) {лекция-пресс-конференция} (1ч.)[1,3,4,7] Понятие интерфейсов. Работа с экранными и печатными формами. Технологии обеспечения связей по уровням моделирования. Взаимодействие инженера-энергетика с разработчиками алгоритмов для ЭВМ на уровне пользователя. Применение методов анализа состояния и динамики показателей качества создаваемой модели.

16. Алгоритмическое моделирование. Практический уровень реализации задачи моделирования (часть 4) {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[1,3,5,6,7] Используемые в моделировании технологии обеспечения связи по всем уровням. Использование алгоритмов для ЭВМ на примере табличных калькуляторов и полноценных IDE для осуществления проектов в рамках подготовки магистерской диссертации. Проведение анализа состояния и динамики показателей качества разрабатываемой модели.

Практические занятия (16ч.)

17. Анализ и классификация различных видов моделирования. {дискуссия} (1ч.)[5,6] Понятие модели, ее свойств и функций. Понятие системы и системных эффектов.

Связь между абстрактными и материальными моделями и объектами-оригиналами. Формулирование целей и задач исследования. Применение методов анализа состояния и динамики показателей качества создаваемой модели.

18. Анализ и классификация параметров для различных видов моделирования. {дискуссия} (1ч.)[5,6] Понятие вектора внутри модели. Управляющие и управляемые векторы.

Многоступенчатое моделирование и векторы взаимодействия на различных уровнях.

Построение связей между моделями различных типов. Выбор и создание критериев оценки. Осуществление анализа состояния и динамики показателей качества разрабатываемой модели.

19. Построение диаграммной модели. {дискуссия} (2ч.)[1,5,6] Сравнительная характеристика различных типов диаграммного моделирования.

Анализ минимально требуемого функционала диаграммной модели для решения конкретных задач.

Построение модели. Применение методов анализа состояния и динамики показателей качества создаваемой модели.

20. Математическое моделирование. Пожаробезопасность (занятие1) {дискуссия} (1ч.)[2,3,4] Учет требуемых начальных параметров.

Моделирование возникновения КЗ на объекте.

Расчет длительностей срабатывания аппаратов защиты. Осуществление анализа состояния и динамики показателей качества разрабатываемой модели.

21. Математическое моделирование. Пожаробезопасность (занятие2) {дискуссия} (1ч.)[2,3,4] Сравнительный анализ характеристик пережога и защиты, и анализ возможностей построения их алгоритмических моделей.

Получение топологической карты остаточной опасности на объекте. Применение методов анализа состояния и динамики показателей качества создаваемой модели.

22. Математическое моделирование. Пожаробезопасность (занятие3) {дискуссия} (1ч.)[2,3,4] Пути получения интегральных показателей остаточной пожарной опасности по топологической карте. Осуществление анализа состояния и динамики показателей качества разрабатываемой модели.

23. Математическое моделирование. Электробезопасность (занятие1) {дискуссия} (1ч.)[2,3,4] Учет требуемых начальных параметров. Моделирование возникновения КЗ на объекте.

Расчет длительностей срабатывания аппаратов защиты. Применение методов анализа состояния и динамики показателей качества создаваемой модели.

24. Математическое моделирование. Электробезопасность (занятие2) {дискуссия} (1ч.)[2,3,4] Учет взаимодействий внутри системы «Э-СОЭБ-03».

Получение топологической карты остаточной опасности на объекте. Осуществление анализа состояния и динамики показателей качества разрабатываемой модели.

25. Математическое моделирование. Электробезопасность (занятие3) {дискуссия} (1ч.)[2,3,4] Пути получения интегральных показателей остаточной опасности поражения электрическим током по топологической карте. Применение методов анализа состояния и динамики показателей качества создаваемой модели.

26. Анализ структуры алгоритмической модели. {дискуссия} (1ч.)[1,5,8] Объектно-ориентированная модель.

Реляционная модель. Осуществление анализа состояния и динамики показателей качества разрабатываемой модели.

27. Реляционное моделирование. {дискуссия} (1ч.)[4,5,7] Общие подходы к организации структур данных.

Нормальные формы реляционной модели. Применение методов анализа состояния и динамики показателей качества создаваемой модели.

28. Объектно-ориентированное моделирование. {дискуссия} (1ч.)[1,5,8]

Паттерны проектирования. Модель MVC.

Классы: общие понятия и определения. Свойства и методы классов. Осуществление анализа состояния и динамики показателей качества разрабатываемой модели.

29. Алгоритмическое проектирование (занятие1) {дискуссия} (1ч.)[2,3,4,5,7] Анализ прикладных задач реляционного проектирования на примере программного комплекса, разработанного на кафедре ЭПБ.

Технология формирования базы данных аппаратов защиты и связанных с ней сущностей. Проведение поиска по источникам патентной информации. Применение методов анализа состояния и динамики показателей качества создаваемой модели.

30. Алгоритмическое проектирование (занятие2) {дискуссия} (1ч.)[2,3,5,8] Анализ прикладных задач объектно-ориентированного проектирования на примере программного комплекса, разработанного на кафедре ЭПБ. Осуществление анализа состояния и динамики показателей качества разрабатываемой модели.

31. Показатели остаточной опасности и задача оптимального выбора системы защиты. {дискуссия} (1ч.)[2,3,4,5,8] Анализ возможных путей получения оптимальной СОЭБ в зависимости от аспекта угрозы и критериев выбора.

Анализ перспектив улучшения качества моделей. Применение методов анализа состояния и динамики показателей качества создаваемой модели.

Самостоятельная работа (112ч.)

32. Повторение материалов по пройденным занятиям. {творческое задание} (42ч.)[1,3,4,5,6] Повторение материалов по пройденным занятиям. Формулирование целей и задач исследования. Выявление приоритетов решения задач. Выбор и создание критериев оценки. Осуществление анализа состояния и динамики показателей качества своей научной работы.

33. Углубленное изучение разделов лекционных и практических занятий по нормативной и технической литературе. {творческое задание} (12ч.)[1,3,6,7,8] Углубленное изучение разделов лекционных и практических занятий по нормативной и технической литературе. Проведение поиска по источникам патентной информации. Применение методов анализа состояния и динамики показателей качества создаваемой модели.

34. Подготовка к контрольному опросу. {творческое задание} (6ч.)[2,4,6,8] Подготовка к контрольному опросу. Выявление приоритетов решения задач, выбор и создание критериев оценки. Применение методов анализа состояния и динамики показателей качества создаваемой модели.

35. Подготовка к защите расчетного задания. {творческое задание} (16ч.)[2,3,4,6] Подготовка к защите расчетного задания в рамках своей магистерской диссертации. Выполнение задач анализа предметной области, автоматизации и проверки качества решения. Осуществление анализа

состояния и динамики показателей качества своей научной работы.

36. Подготовка к экзамену. {творческое задание} (36ч.)[1,2,3,4,5,7,8]
Подготовка к экзамену. Продемонстрировать способность осуществлять анализ состояния и динамики показателей качества разрабатываемой модели с использованием реляционного и объектно-ориентированного подходов.

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Практикум по объектно-ориентированному программированию [Электронный ресурс] : Электрон. текстовые дан. 4-е изд. / И. А. Бабушкина, С. М. Окулов. – М.: Издательство «БИНОМ. Лаборатория знаний», 2015. – 369 с.: – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/66121> – Загл. с экрана.

2. Нефедов С.Ф., Дробязко О.Н. Моделирование и автоматизация прикладных задач электроэнергетики [Электронный ресурс]: Учебно-методическое пособие.– Электрон. дан.– Барнаул: АлтГТУ, 2021.– Режим доступа: http://elib.altstu.ru/eum/download/epb/Nefedov_ModAutPriklZadachElEner_g_ump.pdf, авторизованный

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

3. Основы электроснабжения [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю. М. Фролов, В. П. Шелякин. – СПб.: Издательство «Лань», 2012. – 480 с.: ил. – (Учебники для вузов. Специальная литература). – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/4544> – Загл. с экрана.

4. Основы технологий баз данных [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Б. А. Новиков, Е. А. Горшкова; под ред. Е. В. Рогова – М.: Издательство «ДМК Пресс», 2019. – 240 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/123699> – Загл. с экрана.

6.2. Дополнительная литература

5. Теоретические основы информатики [Электронный ресурс] : Учебник для вузов. 3-е изд. перераб. и доп. / Б. Е. Стариченко – М.: Издательство «Горячая линия - Телеком», 2017. – 400 с.: ил. – Режим

доступа: <https://e.lanbook.com/book/111107> – Загл. с экрана.

6. Rational Rose 2000 и UML. Визуальное моделирование [Электронный ресурс] : Пер. с англ. / Т. Кватрани – М.: Издательство «ДМК Пресс», 2009. – 176 с.: ил. – (Серия «Для программистов»). – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/1237> – Загл. с экрана.

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

7. Базы данных: конспект лекций [Электронный ресурс]: Электронный учебник. – Режим доступа: http://www.libma.ru/kompyutery_i_internet/bazy_dannyh_konspekt_lectsii/ – Загл. с экрана.

8. Методология объектно-ориентированного моделирования [Электронный ресурс]: Электронный учебник. – Режим доступа: https://studme.org/174095/tehnika/metodologiya_obektno_orientirovannog_o_modelirovaniya – Загл. с экрана.

8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	LibreOffice
2	Microsoft Office
3	Windows
4	Антивирус Kaspersky
5	7-Zip

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	Национальная электронная библиотека (НЭБ) – свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
	документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. (http://нэб.рф/)

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения учебных занятий
помещения для самостоятельной работы

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».