

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

СОГЛАСОВАНО

Декан ЭФ

В.И. Полищук

Рабочая программа дисциплины

Код и наименование дисциплины: **Б1.В.ДВ.1.2 «Расчет надежности электронных схем»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **13.03.02
Электроэнергетика и электротехника**

Направленность (профиль, специализация): **Электропривод и автоматика**

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

Форма обучения: **очная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	старший преподаватель	А.В. Ведманкин
Согласовал	Зав. кафедрой «ЭиАЭП»	Т.М. Халина
	руководитель направленности (профиля) программы	Т.М. Халина

г. Барнаул

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

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ПК-2	Способен осуществлять ведение режимов технологического электрооборудования	ПК-2.1	Осуществляет подготовку и выполняет расчёт параметров режимов работы объектов профессиональной деятельности
		ПК-2.3	Выбирает схемы и алгоритмы работы электротехнических устройств

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Введение в электротехнику, Информатика, Теоретические основы электротехники
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Основы автоматического управления, Системный анализ и принятие решений, Электрические и электронные аппараты

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: 3 / 108

Форма промежуточной аттестации: Зачет

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	76	43

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

Форма обучения: очная

Семестр: 5

Лекционные занятия (16ч.)

- 1. Надежность элементов {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[1,2]**
Интенсивность отказов как основная характеристика безотказности элементов. Коэффициент электрической нагрузки элементов. Учет влияния электрического режима и условий работы
- 2. Расчет показателей надежности разрабатывает электронных средств {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[3,4,5]**
Основные расчетные соотношения. Методы расчета показателей надежности. Математическое описание отказов. Большая интегральная схема. Структура на комплементарных МОП-транзисторах.
- 3. Модели прогнозирования эксплуатационной безотказности элементов электронных схем {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,2,6]**
Общая характеристика моделей. Интегральные микросхемы, полупроводниковые приборы, оптоэлектронные элементы, конденсаторы, резисторы, элементы коммутации, знакосинтезирующие индикаторы.
- 4. Прогнозирование эксплуатационной безотказности элементов иностранного производства {лекция с заранее запланированными ошибками} (2ч.)[5,7,8]**
Общая характеристика моделей и описание их коэффициентов. Оптоэлектронные полупроводниковые приборы, резисторы, конденсаторы. Выбора значений коэффициентов интенсивности.
- 5. Рекомендации по выполнению расчета показателей надежности электронных схем {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[1,2,5]**
Требование к показателям безотказности и ремонтпригодности. Последовательность выполнения расчете показателей безотказности. Пример расчета безотказности электронных схем.

Практические занятия (16ч.)

- 1. Характеристики надежности при внезапных отказах, физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования теоретического и экспериментального решения {работа в малых группах} (4ч.)[1,2,3]**
Экспериментальное определение численного значения вероятности безотказной работы, вероятности отказа, частоты отказов, интенсивности отказов, среднего времени безотказной работы средней частоты отказов, коэффициентов надежности. Изучение и экспериментальное определение интенсивности, параметра потока отказов, вероятности восстановления, среднего времени восстановления, интенсивности восстановления (2ч.). Расчет коэффициента готовности, коэффициента простоя, коэффициент технического использования, коэффициента оперативной готовности
- 2. Анализ структурных схем надежности, при участии в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием {работа в малых группах} (4ч.)[2,6,7]**
Изучение и экспериментальное определение показателей надежности при последовательной модель надежности.

Расчет показателей надежности при параллельной модели надежности

3. Обеспечение надежности программных средств {работа в малых группах} (8ч.)[1,2,3,4] Особенности проектирования и эксплуатации программных средств. Классификация методов обеспечения надежности программных средств. Инженерные методы проектирования надежных программных средств. Характеристики программных ошибок и априорное определение надежности ПС. Тестирование как основной метод проектирования надежных ПС

Самостоятельная работа (76ч.)

1. Подготовка к тестированию №1 {беседа} (30ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11] Работа включает в себя повторение изученного материала к моменту проведения очередного тестирования в рамках проведения текущего контроля успеваемости. Работа проводится систематически в соответствии с графиком учебной работы студентов с использованием учебно-методических материалов

2. Подготовка к тестированию №2 {беседа} (30ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11] Работа включает в себя повторение изученного материала к моменту проведения очередного тестирования в рамках проведения текущего контроля успеваемости. Работа проводится систематически в соответствии с графиком учебной работы студентов с использованием учебно-методических материалов.

3. Подготовка к зачету {беседа} (16ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11] Работа включает в себя повторение ранее изученного материала по всем темам дисциплины с использованием Перечня теоретических вопросов по дисциплине, выдаваемого преподавателем студентам не позже конца предпоследнего месяца семестра, собственных конспектов лекций, рекомендованной литературы и рабочих записей на лабораторных занятиях, посещение консультаций.

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. Стальная М.И., Головачев А.М., Еремочкин С.Ю., Ведманкин А.В. Автоматизированный электропривод. Учебное пособие к дисциплинам: «Проектирование электротехнических устройств», «Системы управления электроприводов», а также как дополнительный материал к дисциплинам: «Электропривод современных технологий», «Электропривод бытовых установок», «Системы управления общепромышленных электроприводов» для практических и лабораторных занятий для студентов направления 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» дневной формы обучения / М. И. Стальная, А.М. Головачев, С. Ю. Еремочкин, А.В. Ведманкин – Барнаул, 2016. –

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

2. Игнатьев А.А. Надежность и диагностика автоматизированных технических и технологических систем : учебное пособие / Игнатьев А.А., Добряков В.А., Сигитов Е.А.. — Саратов : Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСВ, 2022. — 160 с. — ISBN 978-5-7433-3532-9. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/129412.html> (дата обращения: 02.05.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/129412>

3. Иванов С.Н. Надежность электроснабжения : учебное пособие / Иванов С.Н., Скрипилев А.А.. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. — 164 с. — ISBN 978-5-9729-0959-9. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/124260.html> (дата обращения: 02.05.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

6.2. Дополнительная литература

4. Хазин М.Л. Надежность, оптимизация и диагностика автоматизированных систем : учебник / Хазин М.Л.. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. — 248 с. — ISBN 978-5-9729-0890-5. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/124259.html> (дата обращения: 02.05.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

5. Надежность технических систем и техногенный риск : учебное пособие / . — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 147 с. — ISBN 978-5-4497-1147-2. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/108311.html> (дата обращения: 02.05.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

6. Пеленко В.В. Надежность источников и систем теплоэнергоснабжения промышленных предприятий. Ч.1. Основы теории : учебное пособие / Пеленко В.В., Верхованцев А.А., Хлыновский А.М.. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2020. — 101 с. — ISBN 978-5-91646-247-0. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/118399.html> (дата обращения: 02.05.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/118399>

7. Федоров В.П. Взаимозаменяемость и надежность : учебное пособие / Федоров В.П.. — Рязань : Рязанский государственный радиотехнический университет, 2019. — 99 с. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/121849.html> (дата обращения: 02.05.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

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

8. Электронная библиотека образовательных ресурсов АлтГТУ им. И.И.Ползунова: // <http://new.elib.altstu.ru/>

9. Научно-техническая библиотека Алтайского государственного технического университета им. И.И.Ползунова: <http://astulib.secna.ru/>

10. Федеральный портал «Российское образование»: <http://www.edu.ru>

11. Единое окно доступа к образовательным ресурсам: <http://window.edu.ru>

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.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

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	Windows
3	Антивирус Kaspersky

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы (http://Window.edu.ru)
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных 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».