

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**

<b>Статус</b>	<b>Должность</b>	<b>И.О. Фамилия</b>
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. Выбор 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. Аполлонский, С.М. Надежность и эффективность электрических аппаратов [Элек-тронный ресурс] : учебное пособие / С.М. Аполлонский, Куклев Ю. В. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2011. — 444 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=2034](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2034)

3. Дорохов, А.Н. Обеспечение надежности сложных технических систем [Электрон-ный ресурс] : учебник / А.Н. Дорохов, В.А. Керножицкий, А.Н. Миронов [и др.]. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2011. — 349 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=629](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=629)

### 6.2. Дополнительная литература

4. Малафеев, С.И. Надежность технических систем. Примеры и задачи [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.И. Малафеев, А.И. Копейкин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 316 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/87584>. — Загл. с экрана.

5. Нечаев, Д.Ю. Надежность информационных систем [Электронный ресурс] : учеб-ное пособие / Д.Ю. Нечаев, Ю.В. Чекмарев. — Электрон. дан. — М. : ДМК Пресс, 2012. — 63 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=3030](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=3030)

6. Лисунов, Е.А. Практикум по надежности технических систем [Электронный ре-сурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2015. — 240 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=56607](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=56607)

7. Васильева, Т.Н. Надежность электрооборудования и систем электроснабжения [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — М. : Горячая линия-Телеком, 2015. — 152 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=63231](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=63231)

## **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.

<b>№пп</b>	<b>Используемое программное обеспечение</b>
1	LibreOffice
2	Windows
3	Антивирус Kaspersky

<b>№пп</b>	<b>Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы</b>
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы ( <a href="http://Window.edu.ru">http://Window.edu.ru</a> )
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. ( <a href="http://нэб.рф/">http://нэб.рф/</a> )

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

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
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».