

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Забайкальский государственный университет»  
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Энергетический факультет  
Кафедра Энергетики

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Энергетический факультет

Батухтин Андрей  
Геннадьевич

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_  
г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.В.18 Надежность в электроэнергетике  
на 180 часа(ов), 5 зачетных(ые) единиц(ы)  
для направления подготовки (специальности) 13.03.02 - Электроэнергетика и  
электротехника

составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом  
Министерства образования и науки Российской Федерации от  
«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г. №\_\_\_\_\_

Профиль – Электроснабжение (для набора 2023)  
Форма обучения: Заочная

# 1. Организационно-методический раздел

## 1.1 Цели и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

получение знаний о современной теории надежности в технике и применении её методов в электроэнергетических системах

Задачи изучения дисциплины:

-изучение методов, способов и средств обеспечения заданной надёжности системы электроснабжения, оценка их инновационного потенциала и практическое освоение;

-ознакомление с методами и средствами измерений показателей надёжности элементов и систем электроснабжения в целом;

-составление программ испытаний по определению показателей надёжности элементов систем электроснабжения;

-изучение требований специализированных нормативных документов в области обеспечения необходимой надёжности элементов и систем электроснабжения.

## 1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Дисциплина «Надежность в электроэнергетике» относится к модулю вариативной части обязательных дисциплин учебного плана. Изучение дисциплины «Надежность в электроэнергетике» требует основных знаний и умений студента по предметам: иностранный язык, история, философия, экономика, математика, информатика, экология, введение в профессиональную деятельность, история технической культуры, физика, химия, специальные главы математики и физики, теоретическая механика, химия электротехнических и конструкционных материалов, физико-химические методы исследования, математические задачи энергетики, применение ЭВМ в энергетике.

## 1.3. Объем дисциплины (модуля) с указанием трудоемкости всех видов учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 5 зачетных(ые) единиц(ы), 180 часов.

Виды занятий	Семестр 8	Всего часов
Общая трудоемкость		180
Аудиторные занятия, в т.ч.	14	14
Лекционные (ЛК)	6	6
Практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	0	0
Лабораторные (ЛР)	8	8
Самостоятельная работа	130	130

студентов (СРС)		
Форма промежуточной аттестации в семестре	Экзамен	36
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)		

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты освоения образовательной программы		Планируемые результаты обучения по дисциплине
Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции, формируемые в рамках дисциплины	Дескрипторы: знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности
ПК-1	Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации	<p>Знать: взаимосвязь задач проектирования и эксплуатации</p> <p>Уметь: объяснять взаимосвязь задач проектирования и эксплуатации</p> <p>Владеть: знаниями и аргументами для пояснения взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации</p>
ПК-2	способностью обрабатывать результаты экспериментов	<p>Знать: Основы математического анализа надежности систем электроснабжения и навыки решения оптимизационных задач и задач по повышению надежности электроснабжения с учетом особенностей параметров технического состояния элементов электрооборудования в промышленности и сельском хозяйстве, средств их диагностики и методов прогнозирования долговечности, безотказности и ремонтпригодности этих объектов</p> <p>Уметь: Решать практические</p>

		<p>проектные, эксплуатационные и управленческие задачи, направленные на решение вопросов повышения надежности и оптимизации систем электроснабжения с учетом особенностей параметров технического состояния элементов электрооборудования в промышленности и сельском хозяйстве, средств их диагностики и методов прогнозирования долговечности, безотказности и ремонтпригодности этих объектов.</p> <p>Владеть: Методами и техническими средствами для повышения надежности электроснабжения, снижения потерь электроэнергии у промышленных и сельскохозяйственных потребителей с учетом особенностей параметров технического состояния элементов электрооборудования в сельском хозяйстве, средств их диагностики и методов прогнозирования долговечности, безотказности и ремонтпригодности этих объектов.</p>
--	--	--

### 3. Содержание дисциплины

#### 3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

##### 3.1 Структура дисциплины для заочной формы обучения

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Темы раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			С Р С
					Л К	П З (С	Л Р	

						3)		
1	1.1	Общее понятие о надежности систем электроснабжения	Надежность систем электроснабжения	36	4	0	8	24
	1.2	Показатели надежности элементов систем электроснабжения и их определение	Основные показатели надежности систем с различным соединением элементов	36	4	0	8	24
2	2.1	Нормальный режим электроснабжения и его нарушения	Характеристика нормального режима электроснабжения. Нарушения нормального режима Перерывы электроснабжения. Влияние различных факторов на показатели надежности электрооборудования Причины повреждений основных элементов систем электроснабжения	36	4	0	8	24
	2.2	Технико-экономические расчеты в задачах надежности Средства и мероприятия по повышению надежности электроснабжения	Влияние перерывов электроснабжения на работу предприятий агропромышленного комплекса Общие принципы определения ущерба потребителей от перерывов электроснабжения Ущерб энергосистемы от перерывов электроснабжения Организационно-технические мероприятия по повышению надежности электроснабжения потребителей агропромышленного комплекса Технические	36	4	0	8	24

			мероприятия по повышению надежности электроснабжения потребителей агропромышленного комплекса Экономические формы управления надежностью электроснабжения					
Итого				144	16	0	32	96

### 3.2. Содержание разделов дисциплины

#### 3.2.1. Лекционные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Общее понятие о надежности систем электроснабжения	Понятие надежности электроснабжения потребителей агропромышленного комплекса Категории потребителей по степени надежности электроснабжения Классификация и характеристика основных факторов, влияющих на надежность электроснабжения	4
	1.2	Показатели надежности элементов систем электроснабжения и их определение	Единичные показатели надежности невосстанавливаемых элементов Единичные показатели надежности восстанавливаемых элементов Комплексные показатели надежности восстанавливаемых элементов Надежность структур с последовательным соединением элементов Надежность структур с параллельным соединением элементов Надежность структур со смешанным соединением элементов	4
2	2.1	Нормальный режим электроснабжения и его нарушения	Характеристика нормального режима электроснабжения. Нарушения нормального режима Перерывы электроснабжения. Влияние различных факторов на показатели надежности электрооборудования Причины повреждений основных элементов систем электроснабжения	4

	2.2	Технико-экономические расчеты в задачах надежности Средства и мероприятия по повышению надежности электроснабжения	Влияние перерывов электроснабжения на работу предприятий агропромышленного комплекса Общие принципы определения ущерба потребителей от перерывов электроснабжения Ущерб энергосистемы от перерывов электроснабжения Организационно-технические мероприятия по повышению надежности электроснабжения потребителей агропромышленного комплекса Технические мероприятия по повышению надежности электроснабжения потребителей агропромышленного комплекса Экономические формы управления надежностью электроснабжения	4
--	-----	--	--	---

### 3.2.2. Практические занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)

### 3.2.3. Лабораторные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Надежность систем электроснабжения	Расчет полной вероятности перерыва электроснабжения	8
	1.2	Показатели надежности элементов систем электроснабжения и их определение	Теорема гипотез (формула Байеса) для надежности электроснабжения	8
2	2.1	Нормальный режим электроснабжения и его нарушения	Плотность распределения отказов электрооборудования	8

	2.2	Расчет показателей надежности систем электроснабжения	Расчет комплексных и единичных показателей надежности систем электроснабжения	8
--	-----	---	---	---

### 3.3. Содержание материалов, выносимых на самостоятельное изучение

Модуль	Номер раздела	Содержание материалов, выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной деятельности	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Нормативная документация в области надежности систем электроэнергетики Определение надёжности электроэнергетического оборудования по статистическим данным об его эксплуатации	составление конспекта	24
	1.2	Методы оценки критериев отказа балансовой надежности	составление конспекта	24
2	2.1	Учет коммутационной аппаратуры при расчете надежности Влияние различных факторов на надежность систем электроснабжения	составление конспекта	24
	2.2	Принципы работы программного обеспечения для расчета режимов электроэнергетических систем Обзор программного обеспечения для расчета надежности технических систем	составление конспекта	24

### 4. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам



освоения дисциплины представлен в приложении.

### Фонд оценочных средств

## **5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **5.1. Основная литература**

#### **5.1.1. Печатные издания**

1. Стрельников, Алексей Сергеевич. Надежность работы основного теплоэнергетического оборудования ТЭС : учеб. пособие / Стрельников Алексей Сергеевич, Тюлюпов Юрий Федорович. - Чита : ЧитГУ, 2010. - 249 с. - ISBN 978-5- 9293-0532-0 : 173-00

2. Обеспечение надежности сложных технических систем : учебник / Дорохов Александр Николаевич [и др.]. - Санкт-Петербург : Лань, 2011. - 352 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-1108-5 : 629-64.

#### **5.1.2. Издания из ЭБС**

1. Тимошенко, Сергей Петрович. Надежность технических систем и техногенный риск : Учебник и практикум / Тимошенко Сергей Петрович; Тимошенко С.П., Симонов Б.М., Горощко В.Н. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 502. - (Бакалавр и магистр. Академический курс). - ISBN 978-5-9916-8582-5 : 1000.00.

### **5.2. Дополнительная литература**

#### **5.2.1. Печатные издания**

1. Браунер, Елена Николаевна. Надежность технических систем и техногенный риск : учеб. пособие / Браунер Елена Николаевна. - Чита : ЧитГУ, 2011. - 100 с. - ISBN 978-5-9293-0636-5 : 71-00.

2. Диагностика и надежность автоматизированных систем : учебник / Бржозовский Борис Максович [и др.]; под ред. Б.М. Бржозовского. - 3-е изд., перераб. и доп. - Старый Оскол : ТНТ, 2010. - 380 с. - ISBN 978-5-94178-171-3 : 385-00.

#### **5.2.2. Издания из ЭБС**

1. Шишмарёв, Владимир Юрьевич. Надежность технических систем : Учебник / Шишмарёв Владимир Юрьевич; Шишмарёв В.Ю. - 2-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 306. - (Бакалавр и магистр. Академический курс). - ISBN 978-5-534-05166-7 : 1000.00.

### **5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

Название	Ссылка
ЭБС «Троицкий мост»; Договор № 223 П/17-121 от 02.05.2017г.	<a href="http://www.trmost.ru/lib-main.shtml?all_books">http://www.trmost.ru/lib-main.shtml?all_books</a>

ЭБС «Лань»; Договор № 223/17-28 от 31.03.2017г.	<a href="https://e.lanbook.ru/">https://e.lanbook.ru/</a>
ЭБС «Юрайт»; Договор № 223/18-37 от 30.03.2018г.	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>
ЭБС «Консультант студента»; Договор № 223/18-13 от 06.03.2018г.	<a href="https://www.studentlibrary.ru/">https://www.studentlibrary.ru/</a>

## **6. Перечень программного обеспечения**

Программное обеспечение общего назначения: ОС Microsoft Windows, Microsoft Office, ABBYY FineReader, ESET NOD32 Smart Security Business Edition, Foxit Reader, АИБС "МегаПро".

Программное обеспечение специального назначения:

- 1) Google Chrome
- 2) Mathematica Standart Version Education

## **7. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Наименование помещений для проведения учебных занятий и для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закрепленной расписанием по факультету
Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий	
Учебные аудитории для промежуточной аттестации	
Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закрепленной расписанием по кафедре
Учебные аудитории для текущей аттестации	

## **8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины**

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Лекционные занятия предполагают систематизированное изложение основных вопросов дисциплины. Они позволяют дать большой объем информации и обеспечить более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов при самостоятельном изучении материала. В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется вести конспектирование учебного материала.

Углубление и закрепление теоретических знаний и их проверка проходят во время практических занятий. Они проводятся после изучения больших по содержанию тем и разделов. Базируясь на полученных знаниях, навыках и умениях, — метод практических работ обеспечивает углубление, закрепление и конкретизацию приобретенных знаний. Формируя способы научного анализа теоретических положений, укрепляет связь теории и практики в учебном процессе и жизни. Он вооружает студентов комплексными, интегрированными навыками и умениями, необходимыми в производственной деятельности. Практические работы носят характер учебно-тренировочных. При их выполнении можно пользоваться справочным материалом.

Самостоятельная работа Самостоятельная работа приводит студента к получению нового знания, упорядочению и углублению имеющихся знаний, формированию у него профессиональных навыков и умений.

Самостоятельная работа выполняет ряд функций: развивающую;

информационно-обучающую;

ориентирующую и стимулирующую;

исследовательскую.

Виды самостоятельной работы, выполняемые в рамках курса:

1. Конспектирование первоисточников и другой учебной литературы;
2. Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе);
3. Выполнение разноуровневых задач и заданий;
4. Работа с тестами и вопросами для самопроверки;

Студентам рекомендуется с самого начала освоения курса работать с литературой и предлагаемыми заданиями в форме подготовки к очередному аудиторному занятию. При этом актуализируются имеющиеся знания, а также создается база для усвоения нового материала, возникают вопросы, ответы на которые студент получает в аудитории. Можно отметить, что некоторые задания для самостоятельной работы по курсу имеют определенную специфику. При освоении курса студент может пользоваться библиотекой вуза, которая в полной мере обеспечена соответствующей литературой.

Активная самостоятельная работа студентов возможна только при наличии серьезной и устойчивой мотивации. Самый сильный мотивирующий фактор – подготовка к дальнейшей эффективной профессиональной деятельности. Комплекс учебнометодических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины, размещен в электронной информационнообразовательной среде ЗабГУ, доступной обучающемуся через его личный кабинет

Разработчик/группа разработчиков:  
Сергей Владимирович Хромов

**Типовая программа утверждена**

Согласована с выпускающей кафедрой  
Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_ г.