

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Петербургский государственный университет путей сообщения
Императора Александра I»
(ФГБОУ ВО ПГУПС)

Кафедра «Электроснабжение железных дорог»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины
«НАДЁЖНОСТЬ УСТРОЙСТВ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ» (Б1.Б.26.)
для специальности
23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов»
по специализации
«Электроснабжение железных дорог»

Форма обучения – очная, заочная

Санкт-Петербург
2026

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры
«Электроснабжение железных дорог» Протокол № 6
от 24.02.2026 г.

Заведующий кафедрой
«Электроснабжение железных дорог»
24.02.2026

А.В. Агунов

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП ВО
24.02.2026

А.В. Агунов

1. Цели и задачи дисциплины

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.10.2016 №1296 по специальности 23.05.05 «Система обеспечения движения поездов», по дисциплине «Надёжность устройств электроснабжения».

Целью дисциплины «Надёжность устройств электроснабжения» является приобретение теоретических знаний в области теории надёжности и освоение методов расчёта показателей надёжности электротехнических устройств.

Для достижения поставленных целей решаются следующие задачи:

- изучение нормативных документов по надёжности технических средств и устройств;
- изучение структурных схем надёжности, законов и процессов в расчетах надёжности восстанавливаемых и невосстанавливаемых объектов;
- изучение методов расчёта показателей надёжности, методов моделирования и повышения надёжности систем тягового электроснабжения.

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

Планируемыми результатами обучения по дисциплине являются: приобретение знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

ЗНАТЬ:

- основные понятия теории надёжности при прогнозировании работы устройств электроснабжения для определения вероятности событий, способы поддержания надёжности оборудования в период эксплуатации.

УМЕТЬ:

- применять методы математического анализа при решении инженерных задач;
- выявлять физическую сущность явлений и процессов в устройствах различной физической природы и применять к ним простые технические расчеты;
- применять полученные знания, используемые при выполнении расчета надёжности схем тяговых подстанций, контактной сети, систем автоматики и телемеханики.

ВЛАДЕТЬ:

- методами факторного анализа для получения диагностических параметров надёжности;
- методами анализа физических явлений в технических устройствах и системах.

Приобретенные знания, умения, навыки и/или опыт деятельности, характеризующие формирование компетенций, осваиваемые в данной дисциплине, позволяют решать профессиональные задачи, приведенные в

соответствующем перечне по видам профессиональной деятельности в п. 2.4 общей характеристики основной профессиональной образовательной программы (ОПОП).

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих **профессиональных компетенций (ПК)** соответствующих виду профессиональной деятельности, на который ориентирована программа специалитета:

производственно-технологическая деятельность:

– способностью разрабатывать и использовать методы расчета надежности техники в профессиональной деятельности, обосновывать принятие конкретного технического решения при разработке технологических процессов производства, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта систем обеспечения движения поездов, осуществлять экспертизу технической документации (ПК-5);

3. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Дисциплина «Надёжность устройств электроснабжения» (Б1.Б.26.) относится к базовой части профессионального цикла и является обязательной.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Для очной формы обучения:

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		IX
Контактная работа (по видам учебных занятий)	48	48
В том числе:		
– лекции (Л)	32	32
– практические занятия (ПЗ)	16	16
– лабораторные работы (ЛР)	-	-
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	56	56
Контроль	-	-
Форма контроля знаний	Зачет, КР	Зачет, КР
Общая трудоемкость: час / з.е.	108/3	108/3

Для заочной формы обучения:

Вид учебной работы	Всего часов	Курс
		IV
Контактная работа (по видам учебных занятий) В том числе:	12	12
– лекции (Л)	8	8
– практические занятия (ПЗ)	4	4
– лабораторные работы (ЛР)	-	-
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	92	92
Контроль	4	4
Форма контроля знаний	3, КР	3, КР
Общая трудоемкость: час / з.е.	108/3	108/3

5. Содержание и структура дисциплины

5.1 Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела Дисциплины, компетенции	Содержание раздела
1	Основные понятия и математический аппарат надежности ОПК-4.1.1	Общие сведения и основные понятия теории надежности. Классификация и причины возникновения отказов. Показатели надежности невосстанавливаемых объектов. Понятие о структурной схеме надежности. Объекты с последовательным и параллельным соединением элементов. Объекты со смешанным соединением элементов. Логико-вероятностный метод. Методы минимальных путей и минимальных сечений. Понятие о потоке отказов и восстановлений. Показатели надежности восстанавливаемых элементов. Показатели ремонтпригодности. Комплексные показатели надежности объектов. Методы резервирования. Надежность невосстанавливаемых резервируемых объектов. Понятие о Марковских процессах. Понятие о графе состояния объектов. Марковские процессы в расчетах надежности нерезервированных восстанавливаемых объектов. Расчет показателей надежности невосстанавливаемых объектов. Расчет структурной надежности невосстанавливаемых объектов. Расчет показателей надежности восстанавливаемых объектов. Расчет параметров надежности элементов системы электроснабжения. Расчеты числовых характеристик времени безотказной работы элементов при экспоненциальном и нормальном законах распределения. Методы определения потребности в ЗИП. Статическое

		моделирование надежности. Дискретные модели надежности.
2	Методы расчета и показатели надежности ОПК-4.2.1	Марковские процессы в расчетах надежности резервированных восстанавливаемых объектов. Законы распределения показателей надежности. Определение вида и параметров закона распределения показателей надежности. Показатели долговечности. Показатели сохраняемости. Параметрическая надежность объектов. Испытания на надежность. Надежность программного обеспечения. Модели надежности программного обеспечения. Понятие о безопасности технических объектов. Показатели безопасности. Расчет комплексных показателей надежности. Расчет надежности резервированных невосстанавливаемых систем. Определение доверительных интервалов для числовых оценок параметров надежности. Расчет вероятности безотказной работы блока защиты. Законы распределения показателей надёжности. Экономические показатели надежности. Надежность программного обеспечения.
3	Программные комплексы и методы повышения надежности объектов электроснабжения ОПК-4.1.1	Система автоматического учета КАСАНТ. Система УРРАН. Факторы, влияющие на надежность объектов. Учет условий эксплуатации при расчетах надежности. Выбор показателей надежности в зависимости от класса, группы надежности и режима эксплуатации. Обеспечение рационального состава запасных элементов как способ повышения надежности. Методы повышения надежности объектов. Способы уменьшения интенсивности отказов. Методы моделирования надежности. Надежность напольных устройств и аппаратуры ЖАТ. Марковские процессы в расчетах надежности невосстанавливаемых объектов. Расчеты испытаний надежности. Определение потребности в запасных частях. Расчет вероятности безотказной работы выпрямительного агрегата. Определение вероятности безотказной работы системы электроснабжения. Ошибка человека и безопасность систем. Надежность систем ЖАТ и электроснабжения

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

Для очной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС
1	Основные понятия и математический аппарат надежности	12	6	-	18
2	Методы расчета и показатели надежности	12	4	-	18
3	Программные комплексы и методы повышения надежности объектов электроснабжения	8	6	-	20
Итого		32	18		56

Для заочной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС
1	Основные понятия и математический аппарат надежности	4	-	-	31
2	Методы расчета и показатели надежности	2	2	-	30
3	Программные комплексы и методы повышения надежности объектов электроснабжения	2	2	-	31
Итого		8	4		92

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

№ п/п	Наименование раздела	Перечень учебно-методического обеспечения
1	Основные понятия и математический аппарат надежности	1. Варенцов В.М., Васютинская Л.Л., Степанская О.А., Шатнев О.И. Основы теории надежности. Методические указания к выполнению курсового проекта. – СПб.:ПГУПС. 2010.–37 с. 2. Надежность и диагностика систем электроснабжения железных дорог. [Электронный ресурс] / А.В. Ефимов, А.Г. Галкин. — Электрон. дан. — М.: УМЦ ЖДТ, 2000. — 512 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/59026 — Загл. с экрана 3. Надежность и диагностика автоматизированных систем. Курс
2	Методы расчета и показатели надежности	
3	Программные комплексы и методы повышения надежности объектов электроснабжения	

		лекций. [Электронный ресурс] / Р.Р. Васильев, М.З. Салихов. — Электрон. дан. — М.: МИСИС, 2005. — 92 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/1858 — Загл. с экрана. 4. Гук Ю.Б. Теория надежности в электроэнергетике. – М.: Энергоиздат. 1990.–208 с.
--	--	---

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Порядок изучения дисциплины следующий:

- Освоение разделов дисциплины производится в порядке, приведенном в разделе 5 «Содержание и структура дисциплины». Обучающийся должен освоить все разделы дисциплины, используя методические материалы дисциплины, а также учебно-методическое обеспечение, приведенное в разделе 8 рабочей программы.
- Для формирования компетенций обучающийся должен представить выполненные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, предусмотренные текущим контролем успеваемости (см. оценочные материалы по дисциплине).
- По итогам текущего контроля успеваемости по дисциплине, обучающийся должен пройти промежуточную аттестацию (см. оценочные материалы по дисциплине).

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

8.1. Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата/специалитета/ магистратуры, укомплектованные специализированной учебной мебелью и оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: настенным экраном (стационарным или переносным), маркерной доской и (или) меловой доской, мультимедийным проектором (стационарным или переносным).

Все помещения, используемые для проведения учебных занятий и самостоятельной работы, соответствуют действующим санитарным и противопожарным нормам и правилам.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

8.2. Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства.

Перечень лицензионных программ представлен на внутреннем портале ФГБОУ ВО ПГУПС по адресу <http://eaisu.pgups.edu.mps/info/prog/>

—

Разработчик программы
доцент

И.А. Терёхин

24.02.2026