

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна»
(СПбГУПТД)

УТВЕРЖДАЮ
Директор ВШТЭ



Рабочая программа дисциплины

Б1.В.06

Диагностика и надежность информационных систем

Учебный план: _____ ФГОС3++b090303-12_24-14.plx

Кафедра: Информационно-измерительных технологий и систем управления

Направление подготовки:
(специальность) 09.03.03 Прикладная информатика

Профиль подготовки:
(специализация) Искусственный интеллект в информационных системах

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)		Контактная работа обучающихся			Сам. работа	Контроль, час.	Трудоё мкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практ. занятия	Лаб. занятия				
3	УП	17	17	17	57	36	4	Экзамен
	РПД	17	17	17	57	36	4	
Итого	УП	17	17	17	57	36	4	
	РПД	17	17	17	57	36	4	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, утверждённым приказом Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 922

Составитель (и):

Кандидат технических наук, заведующий кафедрой

Сидельников В.И.

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой информационно-измерительных технологий и систем управления

Сидельников В.И.

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Сидельников В.И.

Методический отдел:

1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины: Сформировать компетенции обучающегося в области обеспечения надежности и проведения технической диагностики автоматизированных систем. В формировании системы знаний и теории надежности и технической диагностике, практических навыков и умений, необходимых для создания автоматизированных систем с заданным уровнем надежности, диагностирования технических и программных средств автоматизации, оценки и обеспечения их надежности и ремонтпригодности в процессе эксплуатации.

1.2 Задачи дисциплины:

- Изучение основных положений по оценке и обеспечению и повышению надежности автоматизированных систем;
- Изучение методов, способов, средств диагностики автоматизированного оборудования и систем автоматизации технологических процессов

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

Иностранный язык

Математика

Физика

Компьютерная графика

Программные средства обработки информации

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ПК-5: Способен подготавливать к выпуску проекты автоматизированных систем управления технологическими процессами
Знать: законодательство Российской Федерации и международные нормативные документы в соответствующей области обеспечения надежности; методы анализа и создания надежных производственных объектов с использованием методов диагностики.
Уметь: применять нормативную документацию и методы анализа с целью создания надежных производственных объектов и использованием методов диагностики.
Владеть: навыками оценки надежности, методами диагностирования при создании и развитии производств объектов техники; навыками проведения работ по составлению документации при проведении научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ.

3 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа			СР (часы)	Форма текущего контроля
		Лек. (часы)	Пр. (часы)	Лаб. (часы)		
Раздел 1. Введение в теорию надежности	3					О,Л
Тема 1. Основы теории надежности. Основные определения и понятия теории надежности. Задачи изучения закономерностей отказов. Надежность: связь с другими отраслями знаний, особенность ее проблем, современное состояние.		1	1		6	
Тема 2. Характеристики надежности. Количественные и качественные характеристики надежности. Вероятность безотказной (исправной) работы. Среднее время безотказной работы. Среднее время между соседними отказами. Частота отказов. Опасность (интенсивность) отказов. Среднее частота отказов. Среднее время восстановления. Коэффициент готовности (использования). Коэффициент вынужденного простоя. Коэффициент профилактики. Частота профилактики. Коэффициент отказов. Относительный коэффициент отказов. Коэффициент расходов элементов. Лабораторная работа №1. Расчет основных показателей надежности на основании статистических данных.		1	1	4	6	
Тема 3. Вероятностные методы расчета показателей надежности. Методы анализа надежности информационных систем. Структурная схема. Граф состояния системы. Логико-вероятностные методы анализа надежности. Лабораторная работа №2. Вероятностные методы расчета показателей надежности. Экспоненциальное распределение.		1	2	4	6	
Раздел 2. Повышение надежности информационных систем						Л,О
Тема 4. Резервирование: Классификация резервирования по методу, по кратности, по способу включения. Методы расчета резервированных систем. Методы определения требований по надежности с учетом относительной уязвимости элементов. Лабораторная работа №3. Структурная схема расчета надежности. Расчет показателей резервируемых систем.		1	1	4	6	

Тема 5. Сбор и обработка данных об отказах информационных систем в процессе эксплуатации. Классификация отказов. Карточки отказов. Второстепенные неисправности: дефекты, неполадки. Регламент, в соответствии с которым назначают сроки проведения ремонта.		1	1		6	
Тема 6. Система планово - предупредительного ремонта. Система планово - предупредительного ремонта. Виды ремонтов. Техническое обслуживание. Профилактические ремонты. Оценка текущего состояния работоспособности информационных систем.		1	2		6	
Раздел 3. Диагностика информационных систем.						
Тема 7. Диагностика. Основы технического диагностирования, диагностическая модель. Проблемы диагностирования и методы повышения качества технической диагностики. Функция, структура и место систем диагностики в информационных системах. Лабораторная работа №4. Разработка диагностической модели для оценки состояния технологического процесса.		1	1	5	4	
Тема 8. Обнаружение неисправности в информационных системах управления. Методика обнаружения неисправностей. Оптимизация поиска отказов. Автоматизированные диагностические комплексы. Структура, состав, назначение		2	2		4	Л,О
Тема 9. Дефекты и методы их обнаружения. Классификация методов обнаружения. Неразрушающие испытания. Магнитопорошковой электромагнитный, радиационный, тепловой. Вибродиагностика.		2	2		4,25	
Раздел 4. Диагностика и обеспечение надежности программного обеспечения						
Тема 10. Основные показатели надежности программы обеспечения. Численные показатели надежности программного обеспечения. Требования к обеспечению надежности программного обеспечения. Проверка и испытание программ.		4	2		4,75	О

Тема 11. Диагностика программного обеспечения. Методы тестирования программного обеспечения. Способы диагностики и обеспечения надежности программного обеспечения. Оценка надежности программ по наработке. Модель Шумана.		2	2		4	
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		17	17	17	57	
Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен)		2,5			33,5	
Всего контактная работа и СР по дисциплине		53,5			90,5	

4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

5. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ, КРИТЕРИЕВ, СИСТЕМЫ И СРЕДСТВ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

5.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения
ПК-5	1. Правильно выбирает нормативные технические и методические документы в соответствующей области обеспечения надежности; методы анализа и создания надежных производственных объектов с использованием методов диагностики. 2. Формулирует требования к надежности на основе нормативной документации и методов анализа с целью создания надежных производственных объектов и использованием методов диагностики. 3. Решает задачи оценки надежности, диагностирования при создании и развитии производств объектов техники; при проведении научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ правильно составляет необходимую документацию.

5.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
5 (отлично)	Обучающийся, показывает всестороннее знания в области информационных систем, составляет план работ, в котором предусмотрены приоритеты решения задач, проявляет творческие способности и широкую эрудицию в использовании учебного материала. Правильно формулирует требования к надежности и диагностики, решает задачи проектирования информационных систем с учетом требований законодательства (ГОСТов) по надежности и диагностики. При правильном ответе на практико-ориентированное задание.	
4 (хорошо)	Ответ стандартный, качественный, основан на всех обязательных источниках информации. Присутствуют незначительные пробелы в знаниях. При правильном ответе на практико-ориентированное задание.	
3 (удовлетворительно)	Ответ неполный, незнание важных терминов, не знает требований законодательства (ГОСТов) по надежности и диагностики. Не может сформулировать основные требования к диагностики и	

	надежности на этапах эскизного, технического и рабочего проекта информационных систем. Не решает задач по надежности и диагностики информационных систем. При правильном ответе на практико-ориентированное задание.	
2 (неудовлетворительно)	Не способен ответить на поставленные вопросы. Не может объяснить содержание. При неправильном ответе на практико-ориентированное задание.	

5.3 Типовые контрольные задания и/или иные материалы, используемые для оценки результатов обучения

5.3.1 Типовые контрольные вопросы

№ п/п	Формулировки вопросов
Семестр 3	
1	Наука о надежности. Связь с другими аспектами жизни деятельности человека.
2	Задачи изучения закономерностей отказов.
3	Основные определения и понятия теории надежности.
4	Качественные и количественные показатели надежности. ГОСТы для оценки показателей надежности.
5	Основные показатели надежности невосстанавливаемых систем. Методы расчета.
6	Вероятность безотказной работы системы. Интенсивность отказов. Частота отказов.
7	Вероятностные методы расчета и их применение.
8	Законы определения надежности. Экспоненциальный, нормальный, Релея.
9	Методы анализа надежности автоматизированных систем.
10	Структурная схема для расчета надежности сложных систем.
11	Резервирование. Классификация резервирования.
12	Методы расчета резервированных систем.
13	Способы повышения надежности автоматизированных систем.
14	Сбор и обработка данных об отказах автоматизированных систем
15	Классификация отказов.
16	Второстепенные отказы. Неполадки. Дефекты.
17	Виды ремонтов. Техническое обслуживание.
18	Планово предупредительные ремонты.
19	Оценка эффективности и своевременности проведения ремонтов
20	Диагностика. Основные задачи диагностики автоматизированных систем.
21	Диагностическая модель. Ее использование в процессе диагностике автоматизированных систем.
22	Функция структура и место систем диагностики в автоматизированных системах управления.
23	Обнаружения не исправности в системах управления.
24	Оценка методов прогнозирования состояния объектов управления.
25	Оптимизация поиска отказов.
26	Дефекты и методы их обнаружения. Не разрушающие испытания.
27	Различные способы обнаружения дефектов. Магнитопорошковый, радиационный и другие.
28	Вибродиагностика.
29	Диагностика и обеспечение надежности программного обеспечения.
30	Особенности диагностирования состояния управляющих комплексов.
31	Оценка надежности программного обеспечения
32	Способы диагностики программного обеспечения.

5.3.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрено

5.3.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

1. Время работы элемента до отказа подчинено экспоненциальному закону распределения с интенсивностью отказов $\lambda = 2.5 \cdot 10^{-5}$ (1/час)

2. Система состоит из десяти равно надежных элементов. Среднее время безотказной работы каждого элемента $m(t) = 1000$ часов. Предполагается, что справедлив экспоненциальный закон надежности для элементов системы. Основная резервная система равно надежная. Необходимо найти среднее время работы безотказной работы системы, а также частоту отказов и интенсивность отказов $f_c(t)$ и интенсивность отказов $x(t)$ в момент времени $t = 50$ часов в следующих случаях: а) нерезервированной системы;

б) дублированной системы при постоянном включенном резерве.

5.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения

5.4.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

5.4.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная ☐ + Письменная ☐ Компьютерное тестирование ☐ Иная ☐

5.4.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

- Все лабораторные работы выполнены и защищены.
- Возможность пользоваться справочным материалом, калькулятором;
- Время на подготовку ответов 30 минут.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
6.1.1 Основная учебная литература				
Барметов, Ю. П.	Диагностика и надежность автоматизированных систем	Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий	2020	http://www.iprbookshop.ru/106437.html
В. И. Сидельников	Диагностика и надежность автоматизированных систем управления. Часть 1: учебное пособие	М-во науки и высшего образования РФ, С.-Петерб. гос. ун-т пром. технологий и дизайна, Высш. шк. технологии и энергетики.- Санкт-Петербург: ВШТЭ СПбГУПТД	2023	http://nizrp.narod.ru/metod/kafinfizmtex/1683322968.pdf
В. И. Сидельников	Диагностика и надежность автоматизированных систем: учеб. пособие. Часть 2	М-во науки и высшего образования РФ, С.-Петерб. гос. ун-т пром. технологий и дизайна, Высш. шк. технологии и энергетики.—Санкт-Петербург: ВШТЭ СПбГУПТД	2023	http://nizrp.narod.ru/metod/kafinfizmtex/1702263579.pdf
6.1.2 Дополнительная учебная литература				
Мартинин С. А., Симонов В. Л., Храпченко М. В.	Основы теории надежности информационных систем	Москва: Форум	2020	https://ibooks.ru/reading.php?short=1&productid=361502
Смирнов И.Н.	Диагностика и надежность автоматизированных систем	Санкт-Петербург: СПбГУПТД	2016	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=3429

Беспалова, И. М.	Надежность технологических и технических систем	Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна	2019	http://www.iprbookshop.ru/102531.html
Дмитриев, В. А.	Надежность и диагностика технологических систем	Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ	2019	http://www.iprbookshop.ru/105217.html

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/>

Электронная библиотека ВШТЭ СПб ГУПТД [Электронный ресурс]. URL: <http://nizrp.narod.ru>

Электронно-библиотечная система «Айбукс» [Электронный ресурс]. URL: <https://www.ibooks.ru/>

6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftWindows 8

MicrosoftOfficeProfessional 2013

Microsoft: Windows Professional 10 Russian Upgrade OLPNL AcademicEdition

Microsoft: Office Standard 2016 Russian OLP NL AcademicEdition

AutoCADDesign

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

Аудитория	Оснащение
Учебная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска
Компьютерный класс	Мультимедийное оборудование, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду