Частное образовательное учреждение высшего образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ СПЕЦИАЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

Программа утверждена на заседании
Ученого совета Университета,
протокол №10 от «15» ноября 2024 г.

Утверждаю:
Ректор университета
_____ В.С.Артамонов
«18» декабря 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

М1.В.04

ДИАГНОСТИКА ОБЪЕКТОВ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Направление – 27.04.01 Стандартизация и метрология

Направленность (профиль подготовки) – Метрология, стандартизация и сертификация

Квалификация выпускника – магистр

Форма обучения – очная

РПД составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «11» августа 2020 г. №943

РПД разработал:
Зав. кафедры прикладной математики и информационных технологий,
доктор техн. наук, проф.
В. С. Артамонов

Санкт-Петербург, 2024

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Диагностика объектов и технологических процессов» является формирование знаний анализа и оптимизации процессов управления качеством жизненного цикла изделий и услуг в организации.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры

Дисциплина «Диагностика объектов и технологических процессов» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений «Дисциплины (модули)» ОПОП магистратуры по направлению 27.04.01 Стандартизация и метрология.

Знания, умения и навыки, полученные при изучении дисциплины, могут быть использованы при освоении студентами учебной дисциплины «Управление проектами в профессиональной сфере», прохождении производственных практик и в будущей профессиональной деятельности.

3. Результаты освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

Коды компетенций	Наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции *(закрепленный за дисциплиной)*	В результате освоения дисциплины обучающийся **должен**:
ПК-8	Способен оценивать безопасность на всех этапах жизненного цикла продукции	ПК-8.2. Анализирует состояние и динамику показателей качества объектов и технологических процессов.	**Знать** показатели качества объектов и технологических процессов **Уметь** применять методы анализа состояния и динамики показателей качества объектов и технологических процессов **Владеть** методами анализа состояния и динамики показателей качества объектов и технологических процессов

4. Структура и содержание дисциплины «Диагностика объектов и технологических процессов»

4.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	Семестр	Недели семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)									Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)					
				Контактная работа					Самостоятельная работа									
				Всего	Лекция	Лабораторные занятия	В т.ч. в форме практич.	Др. виды работ	Всего	Подготовка к аудиторным	Реферат, эссе и др.	Подготовка к экзамену	Собеседование	Коллоквиум	Тест	Контрольная работа	Реферат	Эссе и иные творческие

1	Введение	1	1-2	2	1	1												
2	Раздел 1. Основы технической диагностики	1	3-8	12	6	6	6		18	18			6					
3	Раздел 2. Применение технической диагностики в приборостроении	1	9-16	16	8	8	8		15	15			12					
4	Заключительное занятие	1	17	4	2	2			2,0	2,0								
	Подготовка к экзамену											36						
	Общая трудоемкость, в часах		108	37	17	17		3	35	35		36	Промежуточная аттестация					
													Форма				Семестр	
													Экзамен				1	

4.2. Содержание дисциплины

Введение. Значение учебной дисциплины в будущей профессиональной деятельности.

Раздел 1 Основы технической диагностики

1.1 Основные положения, термины и определения. Основные задачи технической диагностики. Объекты диагноза. Классификация объектов диагноза.

1.2 Классификация и причины отказов. Методы анализа отказов

1.3 Типичные отказы элементов и установление их причин

Раздел 2 Применение технической диагностики в приборостроении

2.1 Особенности цифровых компонентов как объектов диагностирования

2.2 Аппаратные и программные методы контроля и диагностики

2.3 Классификация и особенности построения диагностических моделей

2.4 Методы неразрушающего контроля

Заключительное занятие. Способы и средства реализации алгоритмов диагноза

4.3. Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика лабораторных занятий	Трудоемкость (час.)
1	Введение	Основные положения, термины и определения. Основные задачи технической диагностики. Объекты диагноза. Классификация объектов диагноза	1
2	1.1	Математические модели объектов диагноза. Таблица функций неисправностей как универсальная математическая модель объекта диагноза. Прямые и обратные задачи диагноза	2
3	1.2	Шесть этапов процедуры поиска неисправностей	2
4	1.3	Типичные отказы полупроводниковых приборов и интегральных микросхем, электровакуумных и газоразрядных приборов, электромагнитных реле, конденсаторов, резисторов, кабельных изделий, узлов и блоков электронной аппаратуры. Отказы, связанные с технологией изготовления аппаратуры. Отказы, связанные с условиями эксплуатации. Метрологические отказы	2
5	2.1	Построение качественных диагностических моделей	2
6	2.2	Построение количественных диагностических моделей	2
7	2.3	Способы и средства реализации алгоритмов диагноза	2
8	2.4	Схема процесса диагностики	2
9		Заключительное занятие	2

5. Образовательные технологии

Требуемые результаты освоения дисциплины «Диагностика объектов и технологических процессов» достигаются за счет использования в процессе обучения интерактивных методов и технологий формирования компетенций у студентов:

1. *Информационно-развивающие технологии*, направленные на овладение большим запасом знаний, запоминание и свободное оперирование ими. Используется самостоятельное изучение литературы, применение новых информационных технологий для самостоятельного пополнения знаний, включая использование технических и электронных средств информации.
2. *Развивающие проблемно-ориентированные технологии*, направленные на формирование и развитие проблемного мышления, способности видеть и формулировать проблемы, выбирать способы и средства для их решения (лекции по разделам 1, 2, самостоятельная работа студентов).
3. *Личностно-ориентированные технологии* обучения, обеспечивающие в ходе учебного процесса учет различных способностей обучаемых, создание необходимых условий для развития их индивидуальных способностей, развитие активности личности в учебном процессе (контактная аудиторная работа, индивидуальное собеседование).

Лабораторные занятия проводятся с применением информационных технологий. Материал, представляемый студентам, может быть разработан в формате POWER POINT. Используются интернет-технологии.

В целях реализации индивидуального подхода к обучению студентов, осуществляющих учебный процесс по собственной траектории в рамках индивидуального рабочего плана, изучение данной дисциплины базируется на следующих возможностях: обеспечение внеаудиторной работы со студентами, в том числе в электронной образовательной среде с использованием соответствующего программного обеспечения, дистанционных форм обучения, возможностей интернет-ресурсов, индивидуальных консультаций и т.д.

При организации самостоятельной работы студентов и, при необходимости, при проведении аудиторных занятий используются /могут быть использованы дистанционные образовательные технологии.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

6.1 План самостоятельной работы студентов

Номер недели	Тема	Вид самостоятельной работы	Задание	Рекомендуемая литература *(ссылки)*	Количество часов
6	Раздел 1 (темы 1.1 - 1.3);	Подготовка к собеседование по разделу 1	Вопросы приведены в п. 6.3	1,2	18
12	Раздел 2 (темы 2.1 – 2.4)	Подготовка к собеседование по разделу 2	Вопросы приведены в п. 6.3	1,2	15
17	Заключительное занятие		Вопросы по Разделам 1 и 2 приведены в п. 6.3	1,2	2

6.2 Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Изучение материала по разделу «Основы технической диагностики» Самостоятельная работа студентов по теме включает в себя:

– подготовку к аудиторным занятиям (лекционным, лабораторным) и выполнение соответствующих заданий;

– самостоятельную работу над отдельными темами учебной дисциплине в соответствии с учебно-тематическим планом;

– подготовку ко всем видам контрольных испытаний, в том числе текущим и промежуточному (сдача лабораторных работ, собеседование).

Изучение материала по разделу «Применение технической диагностики в приборостроении»

Самостоятельная работа студентов по теме включает в себя:

– подготовку к аудиторным занятиям (лекционным, лабораторным) и выполнение соответствующих заданий;

– самостоятельную работу над отдельными темами учебной дисциплины в соответствии с учебно-тематическим планом;

– подготовку ко всем видам контрольных испытаний, в том числе текущим и промежуточному (сдача лабораторных работ, собеседование).

Для осуществления самостоятельной работы по приведенным выше видам самостоятельной работы каждый студент обеспечен:

– контролирующими материалами (тесты, задания и др.);

– консультациями.

Рекомендуемые виды заданий для самостоятельной работы студентов:

Для овладения знаниями:

– чтение учебника, дополнительной литературы;

– конспектирование текста;

– работа со словарями и справочниками;

– поиск информации в Интернете и др.

Для закрепления и систематизации знаний:

– повторная работа над учебным материалом;

– составление таблиц для систематизации учебного материала;

– ответы на контрольные вопросы;

– тестирование и др.

Для формирования умений:

– решение типовых задач.

Контроль самостоятельной работы студентов

Контроль самостоятельной работы и оценка ее результатов организуется как самоконтроль и самооценка студента; контроль и оценка со стороны преподавателя.

Контроль результатов самостоятельной работы студентов осуществляется в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине.

6.3 Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов

№ п\п	Вид *контроля*	Контролируемые разделы	Компетенции, компоненты которых контролируются
1	Собеседование	1 Основы технической диагностики	ПК-8.2
2	Собеседование	2 «Применение технической диагностики в приборостроении»	ПК-8.2

Материалы для проведения текущего контроля знаний и промежуточной аттестации составляют отдельный документ – Фонд оценочных средств по дисциплине «Диагностика объектов и технологических процессов».

Вопросы к собеседованию по разделу 1:

1 Основные задачи технической диагностики
2 Объекты диагноза
3 Классификация объектов диагноза
4 Классификация отказов, их признаки и способы отыскания
5 Классификация видов отказов по физическим причинам
6 Характерные неисправности РЭА, их признаки
7 Способы отыскания неисправностей
8 Типичные отказы элементов и установление их причин
9 Метрологические отказы
10 Методы неразрушающего контроля

Вопросы к собеседованию по разделу 2:

1 Особенности цифровых компонентов как объектов диагностирования 2 Количественные характеристики процессов контроля я и диагностики.
3 Аппаратные методы контроля и диагностики
4 Программные методы контроля и диагностики
5 Контроль и диагностика процессоров ЭВМ
6 Программный контроль путем проверки тождеств
7 Диагностика неисправностей комбинационных схем методом активизации одноименного пути
8 Построение системы квазиоптимальных тестов.
9 Диагностика программной продукции
10 Структурные и функциональные методы тестирования программ
11 Верификация программ

Перечень вопросов, выносимых на экзамен:

1 Основные задачи технической диагностики
2 Объекты диагноза
3 Классификация объектов диагноза
4 Классификация отказов, их признаки и способы отыскания
5 Классификация видов отказов по физическим причинам
6 Характерные неисправности РЭА, их признаки
7 Способы отыскания неисправностей
8 Типичные отказы элементов и установление их причин
9 Метрологические отказы
10 Методы неразрушающего контроля
11 Особенности цифровых компонентов как объектов диагностирования
12 Количественные характеристики процессов контроля я и диагностики.
13 Аппаратные методы контроля и диагностики
14 Программные методы контроля и диагностики
15 Контроль и диагностика процессоров ЭВМ

16 Программный контроль путем проверки тождеств

17 Диагностика неисправностей комбинационных схем методом активизации одноименного пути

18 Построение системы квазиоптимальных тестов.

19 Диагностика программной продукции

20 Структурные и функциональные методы тестирования программ

21 Верификация программ

Форма промежуточного контроля – экзамен. Экзамен имеет своей целью проверить и оценить уровень полученных студентами знаний, а также качество и объем индивидуальной работы студентов. К экзамену допускаются студенты, отчитавшиеся по темам практических занятий и имеющие не более 6 часов пропуска занятий без уважительной причины и набравшие необходимое количество баллов (не менее 36) по результатам аттестации в семестре. Вопросы к экзамену выдаются студентам перед зачетной сессией. Экзамен принимает преподаватель, ведущий лекционные занятия по данной дисциплине. Экзамен проводится в объеме рабочей программы по вопросам. В билет включаются два теоретических вопроса по разным разделам дисциплины. Подразумевается предварительное ознакомление студентов с вопросами. Экзамен проводится в виде устной беседы со студентом по двум вопросам, выбранным на усмотрение преподавателя. Экзамен проводится в учебной аудитории. Студенты, не сдавшие экзамен, сдают его повторно по согласованию времени пересдачи с преподавателем.

7. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

а) Учебная литература:

1 ГОСТ Р 51814.5-2005. Системы менеджмента качества в автомобилестроении. Анализ измерительных и контрольных процессов.

2 Алексеев, А. А. Диагностика в системах отказоустойчивого управления технологическими процессами: учебное пособие для студентов направления 220400 «Управление в технических системах» / А.А. Алексеев, М.И. Халиков, Д.Х. Имаев, Ю.А. Кораблев. С-Петербург, Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет им. С.М. Кирова, 2013. 88 с.

в) Программное обеспечение

Лицензионное программное обеспечение:

- «Microsoft Windows», Microsoft Office Standart, Kaspersky Endpoint Security для бизнеса.

Свободно-распространяемое программное обеспечение:

- Adobe Acrobat Reader DC, Opera; Google Chrome; Mozilla Firefox; Яндекс.Браузер.

г) Другое материально-техническое обеспечение

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы студентов.

Комплект учебной мебели: столы, стулья, стол преподавателя, доска.

Стенды для крепления демонстрационных материалов.

Мультимедийное оборудование:

ноутбук (переносной); плазменная панель; проектор (переносной); экран настенный рулонный (переносной); сетевые фильтры.

Доступ к электронной базе данных.