

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Клочков Юрий Сергеевич

Должность: и.о. ректора

Дата подписания: 09.04.2024 14:24:23

Уникальный программный ключ:

4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное

образовательное учреждение высшего образования

«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой _____

_____ / _____ /

«_____» _____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: Методы технической диагностики

направление подготовки: 12.03.01. Приборостроение

направленность (профиль): Приборы и методы контроля качества и диагностики

форма обучения: очная

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры ФМД

Протокол № __ от _____ 20__ г.

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины

Освоение методов оценки состояния технических систем в процессе их эксплуатации по совокупности косвенных параметров.

Задачи дисциплины

Освоение приемов решения конкретных диагностических задач;

Освоение методов построения диагностических моделей

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание основ математической статистики и теории вероятностей

умение решения математических задач

владение навыками компьютерной обработки данных

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин Планирование эксперимента и обработка данных, Акустический контроль и диагностика, Вибродиагностика, Радиационный контроль, и служит основой для успешной сдачи государственных экзаменов и выполнения выпускной квалификационной работы.

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
ПКС-3. Способность к поиску и разработке новых методов контроля качества и диагностики материалов и изделий	ПКС-3.1. Выполняет исследования для разработки новых методов контроля и диагностики и приборов для их реализации	Знать (З1): методы оценки диагностической ценности регистрируемого параметра или метода контроля
		Уметь (У1): выбирать методы диагностики исходя из наличия технических средств и (или) накопленной информации
		Владеть (В1): навыками решения задач технической диагностики
	ПКС-3.2. Разрабатывает математические методы обработки первичной информации для выявления диагностических признаков	Знать (З2): основные математические методы для обработки первичной информации.
		Уметь (У2): уметь применять математические методы для обработки первичной информации с целью выявления диагностических признаков полей.
		Владеть (В2): навыками применения математических методов для обработки первичной информации с целью выявления диагностических признаков.

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.	Самостоятельная работа, час.	
----------------	---------------	--	------------------------------	--

		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		Форма промежуточной аттестации
Очная	4/8	24	12	-	36	экзамен

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Статистические методы распознавания	3	1	-	4	8	ПКС-3.1 ПКС-3.2	Практические задания, тестовые вопросы
2	2	Методы статистических решений	3	2		6	11		Практические задания, тестовые вопросы
3	3	Методы разделения в пространстве признаков	3	4		6	13		Практические задания, тестовые вопросы
4	4	Метрические методы распознавания	3	1		4	8		Творческие задания
5	5	Логические методы распознавания и распознавание кривых	3	1		4	8		Творческие задания
6	6	Основы теории информации	3	1		4	8		Творческие задания
7	7	Диагностическая ценность признаков	3	1		4	8		Творческие задания
8	8	Введение в анализ случайных процессов	3	1		4	8		Творческие задания
...	Экзамен		-	-	-	00	36		Вопросы к экзамену
Итого:			24	12	-	36	108		

5.2. Содержание дисциплины.

Раздел 1. «*Статистические методы распознавания*». Метод Байеса. Метод последовательного анализа.

Раздел 2. «*Методы статистических решений*». Метод минимального риска. Метод минимального числа ошибочных решений. Метод наибольшего правдоподобия, Метод Неймана-Пирсона, Метод минимакса. Статистические решения для многомерных распределений.

Раздел 3. «*Методы разделения в пространстве признаков*». Линейные методы разделения. Разделение в диагностическом пространстве, Метод потенциальных функций и метод потенциалов, Метод стохастической аппроксимации.

Раздел 4. «*Метрические методы распознавания*». Метрика пространства признаков. Диагностика по расстоянию в пространстве признаков. Связь метрических методов с другими методами распознавания.

Раздел 5. «Логические методы распознавания и распознавание кривых». Логические методы распознавания, Распознавание кривых.

Раздел 6. «Основы теории информации». Энтропия системы. Энтропия сложной системы. Измерение информации.

Раздел 7. «Диагностическая ценность признаков». Простые и сложные признаки и их диагностические веса. Диагностическая ценность обследования. Диагностическая ценность одновременного обследования по комплексу признаков, Диагностическая ценность при последовательном проведении обследования. Построение оптимального диагностического процесса.

Раздел 8. «Введение в анализ случайных процессов». Статистические характеристики случайных функций. Стационарные случайные процессы.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела	Объем, час.	Тема лекции
1	1	3	Статистические методы распознавания
2	2	3	Методы статистических решений
3	3	3	Методы разделения в пространстве признаков
4	4	3	Метрические методы распознавания
5	5	3	Логические методы распознавания и распознавание кривых
6	6	3	Основы теории информации
7	7	3	Диагностическая ценность признаков
8	8	3	Введение в анализ случайных процессов
Итого:		24	

Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела	Объем, час.	Тема практического занятия
1	1	1	Метод Байеса
2	2	2	Диагностика методом минимального риска, минимального числа ошибочных решений, наибольшего правдоподобия, минимакса, Неймана–Пирсона
3	3	2	Линейные разделяющие функции. Обобщенный алгоритм нахождения разделяющей Гиперплоскости. Разделение при наличии нескольких диагнозов
4	3	1	Приближенный метод построения разделяющей гиперплоскости. Разделение в диагностическом пространстве
5	3	1	Метод потенциальных функций. Метод потенциалов
6	4	1	Метрические методы распознавания.
7	5	1	Логические методы распознавания и распознавание кривых.
8	6	1	Основы теории информации.
9	7	1	Диагностическая ценность признаков.
10	8	1	Введение в анализ случайных процессов.
Итого:		12	

Лабораторные работы

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема	Вид СРС
1	1	4	Статистические методы распознавания	Изучение лекционного материала по темам. Подготовка к решению практических задач
2	2	6	Методы статистических решений	
3	3	6	Методы разделения в пространстве признаков	
4	4	4	Метрические методы распознавания	Изучение лекционного материала по темам. Творческие задания
5	5	4	Логические методы распознавания и распознавание кривых	
6	6	4	Основы теории информации	
7	7	4	Диагностическая ценность признаков	
8	8	4	Введение в анализ случайных процессов	
Итого:		36		

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

Работы в малых группах, разбор практических ситуаций (практические занятия)

6. Тематика курсовых работ

Курсовые работы учебным планом не предусмотрены

7. Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены

8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Решение задач «Метод Байеса»	5
2	Решение задач «Диагностика методом минимального риска, минимального числа ошибочных решений, наибольшего правдоподобия, минимакса, Неймана–Пирсона»	15
ИТОГО за первую текущую аттестацию		20
2 текущая аттестация		
3	Решение задач «Линейные разделяющие функции. Обобщенный алгоритм нахождения разделяющей гиперплоскости. Разделение при наличии нескольких диагнозов»	10
4	Решение задач «Приближенный метод построения разделяющей гиперплоскости. Разделение в диагностическом пространстве»	10
ИТОГО за вторую текущую аттестацию		20
3 текущая аттестация		
5	Решение задач «Метод потенциальных функций. Метод потенциалов»	10

6	Представление творческих заданий по темам: Метрические методы распознавания. Логические методы распознавания и распознавание кривых. Основы теории информации. Диагностическая ценность признаков. Введение в анализ случайных процессов.	10
7	Тест по курсу	10
8	Экзамен	30
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	60
	ВСЕГО	100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

- Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>

- Цифровой образовательный ресурс – библиотечная система IPR SMART — <https://www.iprbookshop.ru/>

- Электронно-библиотечная система «Консультант студента» www.studentlibrary.ru

- Электронно-библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com>

- Образовательная платформа ЮРАЙТ www.urait.ru

- Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU <http://www.elibrary.ru>

- Национальная электронная библиотека (НЭБ)

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства Microsoft Windows, Microsoft Office Professional Plus.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин, практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
1		Лекционные занятия:	

<i>Методы технической диагностики</i>	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте, проектор, проекционный экран.	625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. 50 лет Октября, д. 38, ауд. 332
	Практические занятия: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, Учебная лаборатория. Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. проекционный экран – 1 шт., акустическая система (колонки) - 1 шт., микрофон - 1 шт., Документ-камера - 1 шт., Лабораторный комплекс ЛКВ-1 - 1 шт., Лабораторный комплекс ЛКВ-2 - 1 шт., плакаты.	625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. 50 лет Октября, д. 38, ауд. 322

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к практическим, лабораторным занятиям.

Методы технической диагностики: методические указания по практическим занятиям для обучающихся направления подготовки 12.03.01 «Приборостроение» всех форм обучения / ТИУ; сост. К. Р. Муратов. - Тюмень: ТИУ, 2021. - 23 с. - Электронная библиотека ТИУ

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Основы технической диагностики: методические указания к организации самостоятельной работы по дисциплинам «Методы технической диагностики», «Электромагнитные и токовихревые методы диагностики», «Неразрушающий контроль в производстве» для обучающихся направления подготовки 12.03.01 «Приборостроение» всех форм обучения / ТИУ ; сост. К. Р. Муратов. - Тюмень: ТИУ, 2021. - 23 с. - Электронная библиотека ТИУ.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина Методы технической диагностики

Код, направление подготовки 12.03.01 Приборостроение

Направленность (профиль) Приборы и методы контроля качества и диагностики

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ПКС-3	ПКС-3.1. Выполняет исследования для разработки новых методов контроля и диагностики и приборов для их реализации	Знать(31): методы оценки диагностической ценности регистрируемого параметра или метода контроля	Не знает методы оценки диагностической ценности регистрируемого параметра или метода контроля	Плохо знает методы оценки диагностической ценности регистрируемого параметра или метода контроля	Знает базовые методы оценки диагностической ценности регистрируемого параметра или метода контроля	Знает методы оценки диагностической ценности регистрируемого параметра или метода контроля
		Уметь(31): выбирать методы технической диагностики исходя из наличия технических средств и(или) накопленной информации	Не умеет выбирать методы технической диагностики исходя из наличия технических средств и(или) накопленной информации	Плохо умеет выбирать методы технической диагностики исходя из наличия технических средств и(или) накопленной информации	Умеет выбирать методы технической диагностики исходя из наличия технических средств и(или) накопленной информации	Умеет выбирать методы технической диагностики исходя из наличия технических средств и(или) накопленной информации, может дать исчерпывающие обоснования
		Владеть(В1): навыками решения задач технической диагностики	Не владеет навыками решения задач технической диагностики	Слабо владеет навыками решения задач технической диагностики	Владеет навыками решения задач технической диагностики	Владеет навыками решения задач технической диагностики различными методами
ПКС-3	ПКС-3.2. Разрабатывает математические методы обработки первичной информации для выявления диагностических признаков	Знать(32): основные математические методы для обработки первичной информации.	Не знает основных математических методов для обработки первичной информации.	Имеет слабые представления об основных математических методах для обработки первичной информации.	Знает основные математические методы для обработки первичной информации.	Знает в полном объеме основные математические методы для обработки первичной информации.
		Уметь(У2): уметь применять математические методы для обработки первичной информации с целью выявления диагностических признаков полей.	Не умеет применять математические методы для обработки первичной информации с целью выявления диагностических признаков полей.	Умеет применять некоторые математические методы для обработки первичной информации с целью выявления диагностических признаков полей.	Умеет применять математические методы для обработки первичной информации с целью выявления диагностических признаков полей.	Хорошо умеет применять математические методы для обработки первичной информации с целью выявления диагностических признаков полей.
		Владеть(В2): навыками применения математических методов для обработки первичной информации с целью выявления диагностических признаков.	Не владеет навыками применения математических методов для обработки первичной информации с целью выявления диагностических признаков.	владеет некоторыми навыками применения математических методов для обработки первичной информации с целью выявления диагностических признаков.	Владеет основными навыками применения математических методов для обработки первичной информации с целью выявления диагностических признаков.	Владеет полной методикой применения математических методов для обработки первичной информации с целью выявления диагностических признаков.

КАРТА

обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина Методы технической диагностики

Код, направление подготовки 12.03.01 Приборостроение

Направленность (профиль) Приборы и методы контроля качества и диагностики

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Диагностика и мониторинг состояния сложных технических систем : [: Текст : Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов, обучающихся по основным образовательным программам высшего образования по направлению подготовки магистров 20.04.01 "Техносферная безопасность" / Н. А. Махутов [и др.] ; ТИУ. - Тюмень : ТИУ, 2017. - 630 с. : рис., табл., фот. цв. - Электронная библиотека ТИУ	ЭР	30	100	+
2	Чекардовский, С. М. Диагностика и устранение вибрации оборудования нефтегазовых объектов / С. М. Чекардовский, А. А. Разбойников, М. Н. Чекардовский; под общ. ред. Ю. Д. Земенкова. — Тюмень: ТюмГНГУ, 2014. — 108 с. Электронная библиотека ТИУ	ЭР	30	100	+
3	Березкин, Е.Ф. Надежность и техническая диагностика систем: учебное пособие / Е.Ф. Березкин. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 260 с. — ISBN 978-5-8114-3375-9. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/115514	ЭР	30	100	+
4	С.В. Вершинина Статистические методы обработки данных: учебное пособие / С.В. Вершинина, О.В. Руденок, Н.С. Кулакова, О.В. Тарасова. — Тюмень: ТюмГНГУ, 2015. — 160 с. — ISBN 978-5-9961-1124-4. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/84145	ЭР	30	100	+
5	Мойзес, Б.Б. Статистические методы контроля качества и обработка экспериментальных данных: учебное пособие / Б.Б. Мойзес, И.В. Плотникова, Л.А. Редько. — Томск: ТПУ, 2016. — 119 с. — ISBN 978-5-4387-0700-4. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/107730	ЭР	30	100	+
6	Леонова, О. В. Сборник задач по дисциплине «Основы теории надёжности и диагностики ППТМ» / О. В. Леонова. — М.: Московская государственная академия водного транспорта, 2006. — 96 с. — ISBN 2227-8397. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/46760.html	ЭР	30	100	+
7	Методы технической диагностики: методические указания по практическим занятиям для обучающихся направления подготовки 12.03.01 «Приборостроение» всех форм обучения / ТИУ; сост. К. Р. Муратов. - Тюмень : ТИУ, 2021. - 23 с. - Электронная библиотека ТИУ	ЭР	30	100	+
8	Основы технической диагностики: методические указания к организации самостоятельной работы по дисциплинам «Методы технической диагностики», «Электромагнитные и токовихревые методы диагностики», «Неразрушающий контроль в производстве» для обучающихся направления подготовки 12.03.01 «Приборостроение» всех форм обучения / ТИУ ; сост. К. Р. Муратов. - Тюмень : ТИУ, 2021. - 23 с. - Электронная библиотека ТИУ.	ЭР	30	100	+

*ЭР – электронный ресурс для автор. пользователей доступен через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>

Лист согласования

Внутренний документ "Методы технической диагностики_2023_12.03.01_ПМКБ"

Ответственный: Муратов Камиль Рахимчанович

Дата начала: 18.11.2023 18:39 Дата окончания: 21.11.2023 10:07

Согласовано

Серийный номер ЭП	Должность	ФИО	ИО	Виза	Комментарий	Дата
	Доцент, имеющий ученую степень кандидата наук и ученое звание доцент (базовый уровень)	Третьяков Пётр Юрьевич		Согласовано		
	Ведущий специалист		Кубасова Светлана Викторовна	Согласовано		
	Директор	Каюкова Дарья Хрисановна		Согласовано		