

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о документе

ФИО: Клочков Юрий Сергеевич

Должность: и.о. ректора

Дата подписания: 16.04.2024 10:07:40

Уникальный программный ключ:

4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Председатель КСН



О.Н. Кузнецов

«28» мая 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: Непараметрическое моделирование для оценки безопасности систем

направление подготовки 27.04.04 Управление в технических системах

направленность (профиль): Информационная безопасность автоматизированных систем управления технологическими процессами

форма обучения: очная, заочная

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 27. 05. 2021 г. и требованиями ОПОП 27.04.04 Управление в технических системах к результатам освоения дисциплины «Непараметрическое моделирование для оценки безопасности систем»

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры кибернетических систем

Протокол № 9 от «28» мая 2021 г.

Заведующий кафедрой  О.Н Кузяков

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой  О.Н. Кузяков

«28» мая 2021 г.

Рабочую программу разработал:

К.В. Сызранцева, профессор кафедры КС, д.т.н., доцент



1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель преподавания дисциплины заключается в ознакомлении обучающихся с современными вероятностными методами оценки надежности и безопасности технических систем. Научить обучающихся применять методы и алгоритмы непараметрической статистики для оценки вероятности безотказной работы элементов систем при любых режимах их нагружения.

Задачей изучения дисциплины является развитие у обучающихся навыков компьютерного моделирования случайных величин, восстановления неизвестных функций плотности распределения случайных величин, а также применения полученных знаний для решения различных задач оценки надежности и безопасности технических систем.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам обязательной части учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание основ проектирования, производства и эксплуатации технических систем,

умения проектировать технические системы и разрабатывать алгоритмическое и программное обеспечение для их управления ,

владение навыками проектирования, производства и эксплуатации технических систем.

Содержание дисциплины служит основой для освоения дисциплины «Системный анализ и моделирование».

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины/модуля направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК) ¹	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)
ОПК-1 Способен анализировать и выявлять естественно-научную сущность проблем управления в технических системах на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики	ОПК-1.1 Анализирует и выявляет сущность проблем управления в технических системах в ходе профессиональной деятельности	Знать: З1 - проблемы управления в технических системах на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики
		Уметь: У1 - выявлять естественно-научную сущность проблем управления в технических системах
		Владеть: В1 - методами анализа сущности проблем управления в технических системах
ОПК-4 Способен осуществлять оценку эффективности результатов разработки систем управления математическими методами	ОПК-4.1 Формирует и применяет критерии оценки эффективности полученных результатов разработки систем управления	Знать: З2 – критерии оценки надежности и безопасности систем
		Уметь: У2 – моделировать критерии работоспособности и надежности систем
		Владеть: В2 - методами оценки надежности и безопасности систем
ОПК-9. Способен разрабатывать методики и выполнять эксперименты на действующих объектах с	ОПК-9.1 Анализирует и применяет методы и алгоритмы планирования измерений и испытаний, обработки их результатов; использует методы	Знать: З3 – возможности и границы применимости аппарата непараметрической статистики

обработкой результатов на основе современных информационных технологий и технических средств	компьютерного моделирования для решения задач управления	Уметь: УЗ – обрабатывать экспериментальные выборки методами непараметрической статистики.
		Владеть: ВЗ – навыками восстановления неизвестной функции плотности распределения случайной величины

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
Очная	1/2	18	36	-	90	Экзамен
Заочная	2/3	4	6	-	134	Экзамен

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства ¹
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Компьютерное моделирование в математическом процессоре MathCad	4	12	-	4	20	ОПК-1.1, ОПК-4.1, ОПК-9.1	Устный опрос
2	2	Вероятностные методы расчета надежности и безопасности систем. Оценка вероятности безотказной работы	6	12	-	30	48		Устный опрос
3	3	Непараметрические методы восстановления неизвестной функции плотности распределения случайной величины	8	12	-	20	40		Устный опрос
4	Экзамен		-	-	-	36	36		Вопросы к экзамену
Итого:			18	36	-	90	144		

заочная форма обучения (ЗФО)

Таблица 5.1.3

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				

¹ Эссе, реферат, тест, типовой расчет, опрос (устный или письменный), собеседование, РГР, контрольная работа, творческое задание, кейс-задача, деловая игра, презентация доклада, отчет и т.д. Указываются ссылки на конкретные задания, представленные в ФОС, т.е. тест №1, контрольная работа № 1 и т.д.

1	1	Компьютерное моделирование в математическом процессоре MathCad	1	2	-	40	43	ОПК-1.1, ОПК-4.1, ОПК-9.1	Устный опрос, контрольная работа
2	2	Вероятностные методы расчета надежности и безопасности систем. Оценка вероятности безотказной работы	2	2	-	45	49		Устный опрос, контрольная работа
3	3	Непараметрические методы восстановления неизвестной функции плотности распределения случайной величины	1	2	-	40	43		Устный опрос, контрольная работа
4	Экзамен		-	-	-	9	9		Вопросы к экзамену
Итого:			4	6	-	134	144		

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. *«Компьютерное моделирование в математическом процессоре MathCad»*. Обзор вычислительных возможностей математического процессора MathCad. Функции, массивы и графики. Программирование в MathCad.

Раздел 2. *«Вероятностные методы расчета надежности и безопасности систем. Оценка вероятности безотказной работы»*. Вероятностные методы расчета надежности систем. Оценка вероятности безотказной работы. Теория параметрической статистики и ограничения ее возможностей.

Раздел 3. *«Непараметрические методы восстановления неизвестной функции плотности распределения случайной величины»*. Методы восстановления неизвестной функции плотности распределения случайной величины. Метод эмпирического риска. Оценка Розенблатта-Парзена, набор ядерных функций.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.		Тема лекции
		ОФО	ЗФО	
1	1	2	1	Основы работы в процессоре MathCad
2	1	2	-	Программирование в MathCad
3	2	4	1	Вероятностные методы расчета надежности и безопасности систем. Параметрическая статистика.
4	2	2	1	Оценка вероятности безотказной работы
5	3	4	-	Особенности методов непараметрической статистики
6	3	4	1	Методы восстановления неизвестной функции плотности распределения
Итого:		18	4	

Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.		Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	
1	1	6	2	Основы работы в процессоре MathCad

2	1	6	-	Программирование в MathCad
3	3	12	2	Восстановление функции распределения случайной величины на основе оценки Розенблатта-Парзена
4	2	12	2	Оценка вероятности безотказной работы элементов системы методами непараметрической статистики
Итого:		36	6	

Лабораторные работы

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.4

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.		Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО		
1	1	4	40	Компьютерное моделирование в математическом процессоре MathCad	Подготовка к практическим занятиям
2	2	30	45	Вероятностные методы расчета надежности и безопасности систем. Оценка вероятности безотказной работы	Подготовка к практическим занятиям
3	3	20	40	Непараметрические методы восстановления неизвестной функции плотности распределения случайной величины	Подготовка к практическим занятиям
Итого:		36	9	Экзамен	Подготовка к экзамену
Итого:		90	134		

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

1. Визуализация учебного материала в диалоговом режиме (Лекционные занятия);
2. Работа в малых группах (Практические занятия);
3. Разбор практических ситуаций (Практические занятия).

6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены

7. Контрольные работы

7.1. Методические указания для выполнения контрольных работ.

Контрольные работы предусмотрены для обучающихся заочной формы обучения.

Цель выполнения контрольной работы – закрепление теоретической и практической подготовки обучающихся заочной формы.

После теоретического лекционного курса и обсуждения вопросов на практических занятиях каждый обучающийся выполняет индивидуальное задание. Контрольная работа выполняется обучающимся самостоятельно и сдается в установленные кафедрой сроки (но не позднее дня сдачи зачета или экзамена по дисциплине).

Выполнение контрольной работы обучающийся должен начинать с изучения задания, методических указаний к ее выполнению и курса лекционных и практических занятий. По

требованию руководителя следует собрать и изучить рекомендуемую литературу, выполнить патентный и тематический поиск информации, в том числе через информационно - телекоммуникационные сети общего доступа. Трудоемкость выполнения контрольной работы – 40 часов.

7.2. Тематика контрольных работ.

1. Оценить безопасность и вероятность безотказной работы трансмиссии системы верхнего привода, когда функция плотности распределения описывается нормальным законом;
2. Оценить безопасность и вероятность безотказной работы электроцентробежного насоса, когда функция плотности распределения описывается равномерным законом;
3. Оценить безопасность и вероятность безотказной работы трансмиссии системы верхнего привода при его работе в случайном режиме, заданном гамма-распределением;
4. Оценить безопасность и вероятность безотказной работы трансмиссии системы верхнего привода при его работе в случайном режиме, заданном beta-распределением;
5. Оценить безопасность и вероятность безотказной работы газоперекачивающего агрегата, когда функция плотности распределения описывается нормальным законом;
6. Оценить безопасность и вероятность безотказной работы трансмиссии бурового ротора, когда функция плотности распределения описывается равномерным законом;
7. Оценить безопасность и вероятность безотказной работы газоперекачивающего агрегата при его работе в случайном режиме, заданном гамма-распределением;
8. Оценить безопасность и вероятность безотказной работы трансмиссии бурового ротора при его работе в случайном режиме, заданном beta-распределением.

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	Практическая работа № 1	10
2	Практическая работа № 2	15
3	Устный опрос	5
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	30
2 текущая аттестация		
4	Практическая работа № 3	25
5	Устный опрос	5
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	30
3 текущая аттестация		
6	Практическая работа № 4	30
7	Устный опрос	10
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	40
	ВСЕГО	100

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

Таблица 8.2

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1	Практическая работа № 1	10
2	Практическая работа № 2	15
3	Практическая работа № 3	25
4	Практическая работа № 4	30
5	Контрольная работа	20
	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

Сайт ФГБОУ ВО ТИУ <http://www.tyuiu.ru>

- Система поддержки учебного процесса ТИУ <https://educon2.tyuiu.ru/login/index.php>
- Электронный каталог Библиотечно-издательского комплекса <http://webirbis.tsogu.ru/>
- Электронная библиотечная система eLib <http://elib.tsogu.ru/>
- ЭБС «Издательства Лань» – <http://e.lanbook.com>
- ЭБС «Электронного издательства ЮРАЙТ»–www.urait.ru
- Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU;
- ЭБС «IPRbooks»– <http://www.iprbookshop.ru/>
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВО РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина - <http://elib.gubkin.ru/>
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГНТУ (г. Уфа) -<http://bibl.rusoil.net>
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГТУ (г. Ухта) - <http://lib.ugtu.net/books>
- ЭБС «Проспект» – <http://ebs.prospekt.org>
- ЭБС «Консультант студент» 1– <http://www.studentlibrary.ru>
- Справочно-информационная база данных «Техэксперт»

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства

Microsoft Office Professional Plus,

Microsoft Windows,

Zoom (бесплатная версия),

Свободно-распространяемое ПО

MathCad

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля

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

Таблица 10.1

№ п/п	Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины/модуля	Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины/модуля (демонстрационное оборудование)
	Моноблок - 18 шт., проектор - 1 шт., акустическая система (колонки) - 2 шт., интерактивная доска - 1 шт.	Программное обеспечение: Microsoft Office Professional Plus, Microsoft Windows,

		Zoom (бесплатная версия), Свободно-распространяемое ПО MathCad
--	--	--

11. Методические указания по организации СРС

СРС – важнейшая составная часть учебного процесса, обязательная для каждого обучающегося, объем которой определяется учебным планом. Методологическую основу СРС составляет деятельностный подход, при котором цели обучения ориентированы на формирование умений решать типовые и нетиповые задачи, т. е. на реальные ситуации, в которых обучающимся надо проявить знание конкретной дисциплины.

Предметно и содержательно СРС определяется государственным образовательным стандартом, действующими учебными планами по образовательным программам очной и заочной форм обучения, рабочими программами учебных дисциплин, средствами обеспечения СРС: учебниками, учебными пособиями и методическими руководствами, учебно-программными комплексами и т.д.

Планируемые результаты грамотно организованной СРС предполагают:

- усвоение знаний, формирование профессиональных умений, навыков и компетенций будущего специалиста; закрепление знания теоретического материала практическим путем;
- воспитание потребности в самообразовании;
- максимальное развитие познавательных и творческих способностей личности;
- побуждение к научно-исследовательской работе;
- повышение качества и интенсификации образовательного процесса; формирование интереса к избранной профессии и овладению ее особенностями;
- осуществление дифференцированного подхода в обучении;
- применение полученных знаний и практических навыков для анализа ситуации и выработки правильного решения, для формирования собственной позиции, теории, модели.

Достижение планируемых результатов позволит придать инновационный характер современному образованию, а, следовательно, решить задачи его модернизации.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: Непараметрическое моделирование для оценки безопасности систем

Код, направление подготовки 27.04.04 Управление в технических системах

Направленность (профиль): Информационная безопасность автоматизированных систем управления технологическими процессами

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ОПК-1 Способен анализировать и выявлять естественную-научную сущность проблем управления в технических системах на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики	ОПК-1.1 Анализирует и выявляет сущность проблем управления в технических системах в ходе профессиональной деятельности	Знать: З1 - проблемы управления в технических системах на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики	Не знает проблемы управления в технических системах на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики	Частично знает проблемы управления в технических системах на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики	Знает проблемы управления в технических системах на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики, но допускает незначительные ошибки	В полном объеме знает проблемы управления в технических системах на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики
		Уметь: У1 - выявлять естественную-научную сущность проблем управления в технических системах	Не умеет выявлять естественную-научную сущность проблем управления в технических системах	Частично умеет выявлять естественную-научную сущность проблем управления в технических системах	Умеет выявлять естественную-научную сущность проблем управления в технических системах, но допускает незначительные ошибки	В полном объеме умеет выявлять естественную-научную сущность проблем управления в технических системах
		Владеть: В1 - методами анализа сущности проблем управления в технических системах	Не владеет методами анализа сущности проблем управления в технических системах	Частично владеет методами анализа сущности проблем управления в технических системах	Владеет методами анализа сущности проблем управления в технических системах, но допускает незначительные ошибки	В полном объеме владеет методами анализа сущности проблем управления в технических системах

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ОПК-4 Способен осуществлять оценку эффективности результатов разработки систем управления математическими методами	ОПК-4.1 Формирует и применяет критерии оценки эффективности полученных результатов разработки систем управления	Знать: З2 – критерии оценки надежности и безопасности систем	Не знает критерии оценки надежности и безопасности систем	Частично знает критерии оценки надежности и безопасности систем	Знает критерии оценки надежности и безопасности систем, но допускает незначительные ошибки	В полном объеме знает критерии оценки надежности и безопасности систем
		Уметь: У2 – моделировать критерии работоспособности и надежности систем	Не умеет моделировать критерии работоспособности и надежности систем	Частично умеет моделировать критерии работоспособности и надежности систем	Умеет моделировать критерии работоспособности и надежности систем, но допускает незначительные ошибки	В полном объеме умеет моделировать критерии работоспособности и надежности систем
		Владеть: В2 - методами оценки надежности и безопасности систем	Не владеет методами оценки надежности и безопасности систем	Частично владеет методами оценки надежности и безопасности систем	Владеет методами оценки надежности и безопасности систем, но допускает незначительные ошибки	В полном объеме владеет методами оценки надежности и безопасности систем
ОПК-9. Способен разрабатывать методики и выполнять эксперименты на действующих объектах с обработкой результатов на основе современных информационных технологий и технических средств	ОПК-9.1 Анализирует и применяет методы и алгоритмы планирования измерений и испытаний, обработки их результатов; использует методы компьютерного моделирования для решения задач управления	Знать: З3 – возможности и границы применимости аппарата непараметрической статистики	Не знает возможности и границы применимости аппарата непараметрической статистики	Частично знает возможности и границы применимости аппарата непараметрической статистики	Знает возможности и границы применимости аппарата непараметрической статистики, но допускает незначительные ошибки	В полном объеме знает возможности и границы применимости аппарата непараметрической статистики
		Уметь: У3 – обрабатывать экспериментальные выборки методами непараметрической статистики	Не умеет обрабатывать экспериментальные выборки методами непараметрической статистики	Частично умеет обрабатывать экспериментальные выборки методами непараметрической статистики	Умеет обрабатывать экспериментальные выборки методами непараметрической статистики, но допускает незначительные ошибки	В полном объеме умеет обрабатывать экспериментальные выборки методами непараметрической статистики

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Владеть: В3 – навыками восстановления неизвестной функции плотности распределения случайной величины	Не владеет навыками восстановления неизвестной функции плотности распределения случайной величины	Частично владеет навыками восстановления неизвестной функции плотности распределения случайной величины	Владеет навыками восстановления неизвестной функции плотности распределения случайной величины, но допускает незначительные ошибки	В полном объеме владеет навыками восстановления неизвестной функции плотности распределения случайной величины

КАРТА

обеспеченности дисциплины (модуля) учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: Непараметрическое моделирование для оценки безопасности систем

Код, направление подготовки 27.04.04 Управление в технических системах

Направленность (профиль)/Информационная безопасность автоматизированных систем управления технологическими процессами

№ 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	Сызранцева К.В., Бакановская Л.Н. Основы инженерных расчётов в математическом процессоре Mathcad с примерами применения: учебное пособие.- Тюмень: Тюменский индустриальный университет, 2021.- 94с.	30	30	100	+
2	Сызранцев В.Н., Невелев Я.П., Голофаст С.Л. Расчет прочностной надежности изделий на основе методов непараметрической статистики – Новосибирск: Наука, 2008.-218 с.	30	30	100	+
	Сызранцева, Ксения Владимировна. Расчет прочностной надежности деталей машин при случайном характере внешних нагрузок : монография / К. В. Сызранцева ; ТюмГНГУ. - Тюмень : ТюмГНГУ, 2011. - 87 с. : ил., граф. - Электронная библиотека ТИУ. - Библиогр.: с. 84.	101	30	100	+

Заведующий кафедрой
кибернетических систем

О.Н. Кузяков

«28» 05 2021 г.

Директор БИК

«28» 05 2021 г.
М.П.