Энгельсский технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»

Кафедра «Естественные и математические науки»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине
Б.1.1.32 «Диагностика и надежность автоматизированных систем»

направления подготовки
09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

профиль
«Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем»

Формы обучения: очная, заочная
Объем дисциплины:
в зачетных единицах: 3 з.е.
в академических часах: 108 ак.ч.

Энгельс 2025

Рабочая программа по дисциплине Б.1.1.32 «Диагностика и надежность автоматизированных систем» направления подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», профиль «Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», утвержденным приказом Минобрнауки России № 929 от 19.09.2017 г., с изменениями и дополнениями

Рабочая программа:

обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры «Естественные и математические науки» от «11» апреля 2025 г., протокол № 16

Заведующий кафедрой _____/Жилина Е.В./
подпись Ф.И.О.

одобрена на заседании УМКН от «14» апреля 2025 г., протокол № 5.

Председатель УМКН /Жилина Е.В./

1. Цели и задачи дисциплины

Цель преподавания дисциплины: формирование у студентов знаний о диагностике и принципах оценки и обеспечения необходимых параметров надежности автоматизированных систем управления.

Задачи изучения дисциплины:

- освоение студентами подхода и процедур, необходимых для создания надежных технических систем и программных средств автоматизации,
- получение знаний о структуре и составе их диагностики,
- приобретение навыков их выбора и разработки.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина Б.1.1.32 «Диагностика и надежность автоматизированных систем» относится к обязательной части учебного плана Блока 1 «Дисциплины (модули)».

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

ОПК-7 Способен участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы:

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции (составляющей компетенции)	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-7 Способен участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов	**ИД-1** $_{ОПК-7}$ Знает и применяет основные методики диагностики и надежности автоматизированных систем необходимых при их настройке и наладке	**Знать:** основные методики диагностики и надежности автоматизированных систем при настройке и наладке. **Уметь:** использовать методики диагностики и надежности автоматизированных систем при настройке и наладке. **Владеть:** навыками использовани**я** методики диагностики и надежности автоматизированных систем при настройке и наладке.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

очная форма обучения

Вид учебной деятельности	ак.часов	
	Всего	8 семестр
1. Аудиторные занятия, часов всего, в том числе:	48	48
• занятия лекционного типа,	11	11
• занятия семинарского типа:	-	-
практические занятия	22	22
лабораторные занятия	-	-
в том числе занятия в форме практической подготовки	-	-
2. Самостоятельная работа студентов, всего	75	75
– курсовая работа (проект)	-	-
– расчетно-графическая работа	-	-
3.Промежуточная аттестация: *экзамен, зачет с оценкой, зачет*	зачет	
Объем дисциплины в зачетных единицах	3	3
Объем дисциплины в акад. часах	108	108

очно-заочная форма обучения - не реализуется
заочная форма обучения

Вид учебной деятельности		Заочная форма обучения (акад. часов)		Заочная форма обучения по индивидуальным планам в ускоренные сроки (акад. часов)	
		Всего	10 семестр	Всего	по семестрам
1. Аудиторные занятия, часов всего, в том числе:		16	16	-	-
• занятия лекционного типа,		8	8	-	-
• занятия семинарского типа:		-	-	-	-
практические занятия		8	8	-	-
лабораторные занятия		-	-	-	-
в том числе занятия в форме практической подготовки		-	-	-	-
2. Самостоятельная работа студентов, всего		92	92	-	-
– курсовая работа (проект) *(при наличии)*		-	-	-	-
– расчетно-графическая работа		-	-	-	-
– контрольная работа *(при наличии)*		+	+	-	-
3.Промежуточная аттестация: *экзамен, зачет с оценкой, зачет*		*экзамен*	*экзамен*	-	-
ИТОГО:	ак.часов	108	108	-	
Общая трудоемкость	зач. ед.	3	3	-	

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием количества академических часов и видов учебных занятий

5.1. Содержание дисциплины

Тема 1. Основные понятия. Критерии надежности и законы распределения времени до отказа.

Определение понятия надежности и отказа. Классификация и характеристики отказов. Терминология теории надежности и классификация технических систем. Критерии надёжности невосстанавливаемых и восстанавливаемых систем. Законы распределения времени до отказа, наиболее часто используемы в теории надежности.

Тема 2. Методы анализа и расчета надежности систем.

Способы описания функционирования технических систем в смысле их надежности. Классификация методов анализа надежности систем. Определение испытания элементов (систем) на надежность. Планирование испытаний, методика экспериментирования, обработка результатов испытаний при определении статистических распределений и точечных (интервальных оценок) показателей надежности.

Методы анализа надежности технических систем. Проблемы создания высоконадежных систем.

Тема 3. Классификация отказов.

Схема формирования отказов в системах автоматизации, управления и программно-технических системах. Понятие ошибки и отказа системы автоматизации, ее элементов, программы и программного обеспечения (ПО). Классификация ошибок и отказов, анализ распределения ошибок и отказов по стадиям жизненного цикла элементов системы автоматизации, ПО. Функциональные и числовые показатели надежности систем на стадии их эксплуатации

Тема 4. Методы обеспечения и повышения надежности систем и техники

Классификация методов. Задача синтеза резервированной системы с заданными или оптимальным уровнем надежности. Критерии оптимальности, управления, связи, ограничения. Повышение надежности отдельных элементов системы, подпрограмм, переписывание программ и др. повышение надежности программных систем путем резервирования. Структурное резервирование.

Тема 5. Диагностирование – средство повышения надежности на стадии эксплуатации.

Методы диагностирования систем автоматизации, управления и программно-технических средств. Алгоритмы диагностирования. Тенденции и основные направления развития технической диагностики в Российской Федерации. Основные понятия. Термины и ГОСТы диагностики технических систем. Задачи технической диагностики и контроля состояния объектов диагностирования. Связь диагностики с надежностью автоматизированных систем. Оперативная диагностика технологического оборудования и систем автоматизации; рабочее и тестовое диагностирование; прогнозное диагностирование; постоянное, периодическое и эпизодическое диагностирование технологических систем. Автоматизация процесса диагностирования технических систем.

5.2. Разделы, темы дисциплины и виды занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Виды занятий, включая самостоятельную работу студентов (в акад.часах)			Код индикатора достижения компетенции
		занятия лекционного типа	занятия практические/ из них в форме практической подготовки	самос–тоятельная работа	
1.	Тема 1. Основные понятия. Критерии надежности и законы распределения времени до отказа	2		15	ИД-1 $_{ОПК-7}$
2	Тема 2. Методы анализа и расчета надежности систем	2		20	ИД-1 $_{ОПК-7}$
3	Тема 3. Классификация отказов	2		15	ИД-1 $_{ОПК-7}$
4	Тема 4. Методы обеспечения и повышения надежности систем и техники	1		10	ИД-1 $_{ОПК-7}$
5	Тема 5. Диагностирование – средство повышения надежности на стадии эксплуатации	4		20	ИД-1 $_{ОПК-7}$
Итого		**11**	**22**	**75**	

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Виды занятий, включая самостоятельную работу студентов (в акад.часах)			Код индикатора достижения компетенции
		занятия лекционного типа	занятия практические/ из них в форме практической подготовки	самос–тоятельная работа	
1.	Тема 1. Основные понятия. Критерии надежности и законы распределения времени до отказа	1		15	ИД-1 $_{ОПК-7}$
2	Тема 2. Методы анализа и расчета надежности систем	2		15	ИД-1 $_{ОПК-7}$

3	Тема 3. Классификация отказов	1		15	ИД-1 $_{ОПК-7}$
4	Тема 4. Методы обеспечения и повышения надежности систем и техники	2		10	ИД-1 $_{ОПК-7}$
5	Тема 5. Диагностирование – средство повышения надежности на стадии эксплуатации	2		17	ИД-1 $_{ОПК-7}$
6	Выполнение контрольной работы	-	-	20	ИД-1 $_{ОПК-7}$
Итого:		**8**	**8**	**92**	

5.2. Перечень практических занятий

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Наименование практического занятия	Объем дисциплины в акад. часах		
			очная форма обучения	очно-заочная форма обучения / ИПУ *(при наличии)*	заочная форма обучения / ИПУ *(при наличии)*
1	Тема 2. Методы анализа и расчета надежности систем	Определение показателей надежности восстанавливаемых и невосстанавливаемых элементов по опытным данным с использованием программы MatLab»	4	-	2
2		Исследование надежности нерезервированной технической системы	2	-	1
3		Исследование свойств структурно-резервированных систем при общем резервировании с постоянно включенным резервом.	2	-	1
4		Исследование свойств структурно-резервированных систем при общем резервировании замещением	2	-	1
5		Исследование надежности	2	-	1

		технических систем с учетом их физической реализуемости			
6		Анализа влияния профилактики на надежность технической системы	4	-	-
7		Исследование влияния временного резервирования на надежность технической системы	2	-	-
8		Расчет структурной надежности технических систем	4	-	2
	Итого:		**22**	-	**8**

5.3. Перечень лабораторных работ

Лабораторные занятия не предусмотрены.

5.4. Задания для самостоятельной работы студентов

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Задания, вопросы, для самостоятельного изучения (задания)	Объем дисциплины в акад. часах		
			очная форма обучения	очно-заочная форма обучения / ИПУ (при наличии)	заочная форма обучения / ИПУ (при наличии)
1.	Тема 1. Основные понятия. Критерии надежности и законы распределения времени до отказа	Определение понятия надежности и отказа. Классификация и характеристики отказов. Терминология теории надежности и классификация технических систем.	15	-	15
2	Тема 2. Методы анализа и расчета надежности систем	Критерии надёжности невосстанавливаемых и восстанавливаемых систем. Законы распределения времени до отказа, наиболее часто используемы в теории надежности	20	-	15
3	Тема 3. Классификация отказов	Научное обоснование критериев и показателей надежности. Методы анализа надежности технических систем. Проблемы создания высоконадежных систем.	15	-	15

4	Тема 4. Методы обеспечения и повышения надежности систем и техники	Классификация методов обеспечения и повышения надежности систем и техники. Структурное резервирование.	10	-	10
5	Тема 5. Диагностирование – средство повышения надежности на стадии эксплуатации	Способы поддержания надежности техники в процессе ее эксплуатации. Профилактика и ее эффективность. Оптимизация резервных элементов и ремонтных органов.	20	-	17
6	Выполнение контрольной работы		-	-	20
	Итого:		**75**	-	**92**

6. Расчетно-графическая работа

Расчетно-графическая работа не предусмотрена.

7. Курсовая работа

Курсовая работа не предусмотрена.

8. Курсовой проект

Курсовой проект не предусмотрен.

9. Контрольная работа

Контрольная работа выполняется студентами заочной формы обучения в 10 семестре и включает выполнение практических работ «Исследование влияния временного резервирования на надежность технической системы», «Анализа влияния профилактики на надежность технической системы».

10. Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации

Оценивание результатов обучения по дисциплине и уровня сформированности компетенций (части компетенции) осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации в соответствии с Фондом оценочных средств.

Вопросы для экзамена.

1. Общие понятия теории надежности. Терминология.
2. Показатели безотказности: вероятность безотказной работы, средняя наработка до отказа.
3. Параметр потока отказов, интенсивность отказов, наработка на отказ.
4. Показатели долговечности: ресурс, срок службы.
5. Показатели ремонтопригодности. Виды технического обслуживания. Количественные характеристики ремонтопригодности.

6.Показатели сохраняемости.
7.Комплексные показатели надежности: коэффициенты готовности, технического использования, оперативной готовности.
8.Отказы изделий. Критерий отказа. Классификация отказов машин.
9.Причины отказа машин.
10.Первичная обработка экспериментального материала по надежности изделий. Вариационные ряды. Статистические характеристики: среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации, мода, медиана, ассиметрия и эксцесс.
11.Первичная обработка экспериментального материала по надежности изделий. Гистограммы.
12.Аппроксимация статистических распределений (гистограмм) теоретическими законами.
13.Нормальное распределение при оценках показателей надежности.
14.Характеристика сложной системы. Достоинства и недостатки сложных систем. Структурная схема надежности машины.
15.Схемная надежность сложной системы. Параллельное, последовательное и комбинированное соединение элементов. Понятие резервирования.
16.Определение схемной надежности при проектировании машин. Раздельное и общее резервирование.
17.Нормирование показателей надежности машин. Классы надежности изделий. Разработка требований к показателям надежности.
18.Разработка требований к надежности элементов машин. Расчленение машин на структурные элементы.
19.Распределение наработки на отказ, вероятности безотказной работы машины и её ресурса между элементами.
20.Схема достижения заданного уровня надежности элементов машин расчетными методами.
21.Схема оценки уровня надежности деталей машин экспериментально-расчетными методами.
22.Основные этапы комплексной программы обеспечения надежности изделия.
23.Экспериментальные исследования на различных стадиях жизненного цикла машин при прогнозировании и оценке надежности.

11. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

11.1. Рекомендуемая литература

1. Хазин, М. Л. Надежность, оптимизация и диагностика автоматизированных систем : учебник / М. Л. Хазин. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. - 248 с. - ISBN 978-5-9729-0890-5. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1903137 . – Режим доступа: по подписке.
1. Барметов, Ю. П. Диагностика и надежность автоматизированных систем : учебное пособие / Ю. П. Барметов. — Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2020. — 148 с. —

ISBN 978-5-00032-486-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/106437.html . — Режим доступа: для авторизир. пользователей
2. Учебно-методическое пособие по курсу Диагностика и надежность автоматизированных систем / составители В. П. Соколов. — Москва : Московский технический университет связи и информатики, 2015. — 32 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/61473.html . — Режим доступа: для авторизир. пользователей
3. Кузнецов, А. С. Многоэтапный анализ архитектурной надежности и синтез отказоустойчивого программного обеспечения сложных систем : монография / А. С. Кузнецов, С. В. Ченцов, Р. Ю. Царев. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2013. - 143 с. - ISBN 978-5-7638-2730-9. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/492347. – Режим доступа: по подписке.
4. Каштанов, В. А. Теория надежности сложных систем [Электронный ресурс] / В. А. Каштанов, А. И. Медведев. - 2-е изд., перераб. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2010. - 608 с. - ISBN 978-5-9221-1132-4. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/544728 . – Режим доступа: по подписке.
5. Мещерякова, А. А. Диагностика и надежность автоматизированных систем: Учебное пособие / Мещерякова А.А., Глухов Д.А. - Воронеж:ВГЛТУ им. Г.Ф. Морозова, 2016. - 124 с. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/858265. – Режим доступа: по подписке.

11.2. Периодические издания

Программные продукты и системы: научно-практический журнал / учредитель Куприянов В.П. : главный редактор журнала Савин Г.И. – 1988 - . — Выходит 4 раза в год. — ISSN 0236-235X. — URL: https://www.iprbookshop.ru/25852.html. — Текст: электронный.

11.3. Нормативно-правовые акты и иные правовые документы

ГОСТ 34.602-2020 Информационные технологии. комплекс стандартов на автоматизированные системы. Техническое задание на создание автоматизированной системы.

ГОСТ 19.201-78 Техническое задание. Требования к содержанию и оформлению

ГОСТ 15.016-2016 Система разработки и постановки продукции на производство. Техническое задание. Требования к содержанию и оформлению.

ГОСТ 34.321-96 Информационные технологии. Система стандартов по базам данных. Эталонная модель управления данным

11.4 Перечень электронно-образовательных ресурсов

1. Учебно-методические материалы по дисциплине «Диагностика и надежность автоматизированных систем» (электронный образовательный ресурс размещен в ИОС ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А.) http://techn.sstu.ru/new/SubjectFGOS/Default.aspx?kod=1606

2. Сайт ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А. (http://techn.sstu.ru)

11.5 Электронно-библиотечные системы

1. «ЭБС IPR SMART»,
2. «ЭБС elibrary»
3. ЭБС «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА»

11.6. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Каталог образовательных Интернет- ресурсов. http://window.edu.ru
2. Свободно доступные курсы Интернет-университета информационных технологий (ИНТУИТ). http://www.intuit.ru:

11.7. Печатные и электронные образовательные ресурсы в формах, адаптированных для студентов с ограниченными возможностями здоровья (для групп и потоков с такими студентами)

1. Адаптированная версия НЭБ, для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

12. Информационно-справочные системы и профессиональные базы данных

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

12.1 Перечень информационно-справочных систем

Не используются

12.2 Перечень профессиональных баз данных

Не используется

12.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения

Образовательный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного

обеспечения, в том числе отечественного производства (подлежит обновлению при необходимости).

1) Лицензионное программное обеспечение

Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2010 (Word, Excel, PowerPoint).
MatLab, Mathcad

2) Свободно распространяемое программное обеспечение

Браузеры Opera, Edge

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечивается индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечной системе и электронной информационно-образовательной среде.

13. Материально-техническое обеспечение

Образовательный процесс обеспечен учебными аудиториями для проведения учебных занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещениями для самостоятельной работы студентов.

Учебные аудитории оснащенны оборудованием и техническими средствами обучения, которые включают в себя учебную мебель, комплект мультимедийного оборудования, в том числе переносного (проектор, экран).

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А.

Рабочую программу составил /Кожанова Е.Р.
07.06.2023

14. Дополнения и изменения в рабочей программе

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры
«____»_____ 20 ___ года, протокол № _____

Зав. кафедрой _____/_____/

Внесенные изменения утверждены на заседании УМКС/УМКН
«_____»_____ 20 __ года, протокол № ____
Председатель УМКС/УМКН _____/_____/