

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Брянский государственный аграрный университет»



УТВЕРЖДАЮ
Директор по учебной работе

 Малявко Г.П.

15 июня 2021 г.

Диагностика и надёжность автоматизированных систем
(Наименование дисциплины)

рабочая программа дисциплины

Закреплена за кафедрой Электроэнергетики и электротехнологий

Направление подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
Профиль Автоматизация технологических процессов и производств

Квалификация Бакалавр

Форма обучения Очная, заочная

Общая трудоемкость 3 з.е.

Брянская область
2021

Программу составил(и):

профессор Кисель Ю.Е. 

Рецензент(ы):

 Безик В.А.

Рабочая программа дисциплины

Диагностика и надёжность автоматизированных систем

разработана в соответствии с ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки
15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденным
приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 марта 2015 г.
№200

составлена на основании учебного плана 2021 года набора

Направление подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и
производств

Профиль Автоматизация технологических процессов и производств

утвержденного Учёным советом вуза от 17.06.2021 г. протокол № 11

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Автоматики, физики и математики

Протокол от 17.06.2021 г. № 11

Зав. кафедрой



Безик В.А.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Сформировать у студентов знания об анализе и разработке автоматизированных систем управления с заданным уровнем надежности и их диагностирования, освоение студентами методического подхода и процедур, необходимых для создания надежных технологических и программных средств автоматизации, знаний о структуре и составе систем их диагностики, навыков выбора и разработки последних.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Блок ОПОП ВО Б1.В.09

2.1 Дисциплина относится к дисциплинам профессионального цикла (Б.1). Дисциплина опирается на освоенные при изучении дисциплин знания, умения и навыки дисциплин: математика, физика, электротехника, материаловедение, компьютерная графика

2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее: Кореквизитом для дисциплины «Диагностика и надежность автоматизированных систем» являются «Автоматизация технологических процессов и производств», «Монтаж и наладка систем и средств автоматизации»

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Достижения планируемых результатов обучения, соотнесенных с общими целями и задачами ОПОП, является целью освоения дисциплины

ПК-6: способностью проводить диагностику состояния и динамики производственных объектов производств с использованием необходимых методов и средств анализа.

Знать: особенности поиска отказов в сложных системах

Уметь: проводить диагностику сложных систем

Владеть: навыками анализа сложных систем

ПК-25: способностью участвовать в организации диагностики технологических процессов, оборудования, средств и систем автоматизации и управления.

Знать: основные понятия и определения технической диагностики

Уметь: применять методы диагностирования

Владеть: навыками определения оптимального алгоритма поиска решения

ПК-36: способностью участвовать в работах по проведению диагностики и испытаниях технологических процессов, оборудования, средств и систем автоматизации и управления

Знать: технологию проведения диагностики

Уметь: применять системы диагностирования

Владеть: навыками разработки алгоритма диагностирования

Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы: в соответствии с учебным планом и планируемыми результатами освоения ОПОП.

4 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЧАСОВ ДИСЦИПЛИНЫ ПО СЕМЕСТРАМ (очная форма)

Вид занятий	1		2		3		4		5		6		7		8		Итого	
													УП	РПД			УП	РПД
Лекции													16	16			16	16
Лабораторные													16	16			16	16
Практические													16	16			16	16
КСР													2	2			2	2
Прием зачета с оценкой													0,15	0,15			0,15	0,15
Контактная работа обучающихся с преподавателем (аудиторная)													50,15	50,15			50,15	50,15
Сам. работа													57,85	57,85			57,85	57,85
Итого													108	108			108	108

Распределение часов дисциплины по курсам (заочная форма)

Вид занятий	1		2		3		4		5		Итого	
					УП	РПД	УП	РПД			УП	РПД
Лекции					2	2	2	2			4	4
Лабораторные					2	2	2	2			4	4
Практические							4	4			4	4
КСР												
Прием зачета с оценкой							0,15	0,15			0,15	0,15
Контактная работа обучающихся с преподавателем (аудиторная)							8,15	8,15			8,15	8,15
Сам. работа					32	32	62	62			94	94
Контроль							1,85	1,85			1,85	1,85
Итого					36	36	72	72			108	108

СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) (очная форма)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Часов	Компетенции
	Раздел 1. Надежность АСУ ТП.			
1.1	Основные показатели надежности. Надежность АСУ ТП /Лек/	7	2	ПК-6, ПК-25, ПК-36
1.2	ГОСТ 27.001-95 Надежность в технике. Основные положения. ГОСТ 27.002-89 Надежность в технике. Основные понятия. Термины и определения. ГОСТ 27.003-90 Надежность в технике. Состав и общие	7	15	ПК-6, ПК-25, ПК-36

	правила задания требований по надежности. ГОСТ 27.004-85 Надежность в технике. Системы технологические. Термины и определения. /Ср/			
	Раздел 2. Показатели надежности невосстанавливаемых систем			
2.1	Вероятностные и статистические показатели характеристики случайной наработки до отказа /Лек/	7	2	ПК-6, ПК-25, ПК-36
2.2	Расчет количественных показателей надежности по статистическим данным отказа /Пр/	7	4	ПК-6, ПК-25, ПК-36
2.3	Расчет количественных показателей надежности по статистическим данным отказа /Ср/	7	10	ПК-6, ПК-25, ПК-36
2.4	Расчет вероятностных характеристик наработки на отказ и построение функции надежности/Лр/	7	4	ПК-6, ПК-25, ПК-36
2.5	Расчет вероятностных характеристик наработки на отказ и построение функции надежности/Ср/	7	10	ПК-6, ПК-25, ПК-36
2.6	Теоретические законы распределения наработки до отказа /Лек/	7	2	ПК-6, ПК-25, ПК-36
2.7	Расчет количественных показателей надежности с учетом стохастических закономерностей /Пр/	7	6	ПК-6, ПК-25, ПК-36
	Раздел 3 . Показатели надежности восстанавливаемых систем	7		
3.1	Показатели надежности восстанавливаемых систем /Лек/	7	2	ПК-6, ПК-25, ПК-36
3.2	Расчет надежности восстанавливаемых систем /Лр/	7	4	ПК-6, ПК-25, ПК-36
3.3	Моделирование потоков отказов многоэлементной системы /Ср/	7	12	ПК-6, ПК-25, ПК-36
	Раздел 4. Методы расчета надежности невосстанавливаемых систем	7		
4.1	Основное и резервное соединение элементов в системе/Лек/	7	2	ПК-6, ПК-25, ПК-36
4.2	Расчет надежности при основном соединении элементов в системе /Пр/	7	6	ПК-6, ПК-25, ПК-36
4.3	Расчет надежности при основном соединении элементов в системе /Ср/	7	10,85	ПК-6, ПК-25, ПК-36
4.4	Повышение надежности технических систем /Лек/	7	2	ПК-6, ПК-25,

				ПК-36
4.5	Расчет надежности с постоянным резервированием /Лр/	7	4	ПК-6, ПК-25, ПК-36
4.7	Логико-вероятностные методы расчета надежности /Лек/	7	4	ПК-6, ПК-25, ПК-36
4.8	Расчет надежности комбинированной схемы технической системы и повышение ее надежности /Лр/	7	4	ПК-6, ПК-25, ПК-36
5	Прием зачета с оценкой по дисциплине (К)	7	0,15	ПК-6, ПК-25, ПК-36

СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) (заочная форма)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	курсам	Часов	Компетенции
	Раздел 1. Надежность АСУ ТП.			
1.1	Основные показатели надежности. Надежность АСУ ТП /Лек/	3	2	ПК-6, ПК-25, ПК-36
1.2	ГОСТ 27.001-95 Надежность в технике. Основные положения. ГОСТ 27.002-89 Надежность в технике. Основные понятия. Термины и определения. ГОСТ 27.003-90 Надежность в технике. Состав и общие правила задания требований по надежности. ГОСТ 27.004-85 Надежность в технике. Системы технологические. Термины и определения. /Ср/	3	16	ПК-6, ПК-25, ПК-36
	Раздел 2. Показатели надежности невосстанавливаемых систем			
2.1	Вероятностные и статистические показатели характеристики случайной наработки до отказа /Ср/	3	16	ПК-6, ПК-25, ПК-36
2.2	Расчет количественных показателей надежности по статистическим данным отказа /Лр/	3	2	ПК-6, ПК-25, ПК-36
2.3	Расчет количественных показателей надежности по статистическим данным отказа /Пр/	4	4	ПК-6, ПК-25, ПК-36
2.4	Расчет вероятностных характеристик наработки на отказ и построение функции надежности/Лр/	4	2	ПК-6, ПК-25, ПК-36
2.5	Расчет вероятностных характеристик наработки на отказ и построение функции надежности/Ср/	4	10	ПК-6, ПК-25, ПК-36
2.6	Теоретические законы распределения наработки до отказа /Лек/	4	2	ПК-6, ПК-25, ПК-36
2.7	Расчет количественных показателей надежности	4	6	ПК-6,

	с учетом стохастических закономерностей /Ср/			ПК-25, ПК-36
	Раздел 3 . Показатели надежности восстанавливаемых систем	4		
3.1	Показатели надежности восстанавливаемых систем /Ср/	4	6	ПК-6, ПК-25, ПК-36
3.2	Расчет надежности восстанавливаемых систем /Ср/	4	6	ПК-6, ПК-25, ПК-36
3.3	Моделирование потоков отказов многоэлементной системы /Ср/	4	6	ПК-6, ПК-25, ПК-36
	Раздел 4. Методы расчета надежности невосстанавливаемых систем	4		
4.1	Основное и резервное соединение элементов в системе/Ср/	4	4	ПК-6, ПК-25, ПК-36
4.2	Расчет надежности при основном соединении элементов в системе /Ср/	4	4	ПК-6, ПК-25, ПК-36
4.3	Расчет надежности при основном соединении элементов в системе /Ср/	4	4	ПК-6, ПК-25, ПК-36
4.4	Повышение надежности технических систем /Ср/	4	4	ПК-6, ПК-25, ПК-36
4.5	Расчет надежности с постоянным резервированием /Ср/	4	4	ПК-6, ПК-25, ПК-36
4.7	Логико-вероятностные методы расчета надежности /Ср/	4	4	ПК-6, ПК-25, ПК-36
4.8	Расчет надежности комбинированной схемы технической системы и повышение ее надежности /Ср/	4	4	ПК-6, ПК-25, ПК-36
5	Прием зачета с оценкой по дисциплине (К)	4	0,15	ПК-6, ПК-25, ПК-36

Реализация программы предполагает использование традиционной, активной и интерактивной форм обучения на лекционных, практических занятиях.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Фонд оценочных средств

Приложение 1

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество
6.1.1. Основная литература				
1	Кувшинов А. А.	Диагностика технического состояния электрооборудования в системах электроснабжения : учебное пособие. Гольяты : ТГУ, 2016. 90 с. URL: https://e.lanbook.com/book/140213	Гольяты : ТГУ, 2016. 90 с	ЭБС
2	Чеканов А.Н.	Расчеты и обеспечение надежности электронной аппаратуры : учебное пособие. Москва : КноРус, 2016. — 437 с. — ISBN 978-5-406-03673-0. — URL: https://book.ru/book/919907	Москва : КноРус, 2016. 437 с	ЭБС
3	Тюрин С. Ф.	Надежность систем управления : учебно-методическое пособие. Пермь : ПНИПУ, 2014. 79 с. URL: https://e.lanbook.com/book/160715	— Пермь : ПНИПУ, 2014.	ЭБС
4	Малафеев С. И., Копейкин А. И.	Надёжность технических систем. Примеры и задачи : учеб. пособие для вузов	СПб. :Лань, 2012.	2
6.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество
5	Схиртладзе А. Г., Уколов М. С., Скворцов А. В.	Надёжность и диагностика технологических систем : учеб. для вузов	Минск :Новое знание, 2008	3
6	Малафеев С. И	Надёжность техногенных систем: примеры и задачи	М. :Академия, 2009	20

6.2. Перечень современных профессиональных баз данных, информационных справочных систем и ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Портал открытых данных Российской Федерации. URL: <https://data.gov.ru>

База данных по электрическим сетям и электрооборудованию // Сервис «Онлайн Электрик». URL: <https://online-electric.ru/dbase.php>

Базы данных, программы и онлайн — калькуляторы компании iEK // Группа компаний IEK. URL: https://www.iek.ru/products/standard_solutions/

Единая база электротехнических товаров // Российская ассоциация электротехнических компаний. URL: <https://raec.su/activities/etim/edinaya-baza-elektrotekhnicheskikh-tovarov/>

Электроэнергетика // Техэксперт. URL: <https://cntd.ru/products/elektroenergetika#home>

Справочник «Электронная компонентная база отечественного производства» (ЭКБ ОП) URL: <http://isstest.electronstandart.ru/>

GostRF.com. ГОСТы, нормативы. (Информационно-справочная система). URL: <http://gostrf.com/>

ЭСИС Электрические системы и сети. Информационно-справочный электротехнический сайт. URL: <http://esystems.ru>

ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ-ПОРТАЛ.РФ. Электротехнический портал для студентов ВУЗов и инженеров. URL: <http://электротехнический-портал.рф/index.php>

Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов // Федеральный портал «Российское образование». URL: <http://school-collection.edu.ru/>
 Единое окно доступа к информационным ресурсам // Федеральный портал «Российское образование». URL: <http://window.edu.ru/catalog/>
elecab.ru Справочник электрика и энергетика. URL: <http://www.elecab.ru/dvig.shtml>
 Официальный интернет-портал базы данных правовой информации <http://pravo.gov.ru/>
 Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования <http://fgosvo.ru/>
 Портал "Информационно-коммуникационные технологии в образовании" <http://www.ict.edu.ru/>
 Web of Science Core Collection политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных <http://www.webofscience.com>
 Полнотекстовый архив «Национальный Электронно-Информационный Консорциум» (НЭИКОН) <https://neicon.ru/>
 Базы данных издательства Springer <https://link.springer.com/>

6.3. Перечень программного обеспечения

ОС Windows 7 (подписка Microsoft Imagine Premium от 12.12.2016). Срок действия лицензии – бессрочно.
 ОС Windows 10 (подписка Microsoft Imagine Premium от 12.12.2016). Срок действия лицензии – бессрочно.
 MS Office std 2013 (контракт 172 от 28.12.2014 с ООО Альта плюс) Срок действия лицензии – бессрочно.
 Офисный пакет MS Office std 2016 (Договор Tr000128244 от 12.12.2016 с АО СофтЛайн Трейд) Срок действия лицензии – бессрочно.
 PDF24 Creator (Работа с pdf файлами, geek Software GmbH). Свободно распространяемое ПО.
 Foxit Reader (Просмотр документов, бесплатная версия, Foxit Software Inc). Свободно распространяемое ПО.
 Консультант Плюс (справочно-правовая система) (Гос. контракт №41 от 30.03.2018 с ООО Альянс) Срок действия лицензии – бессрочно.
 Техэксперт (справочная система нормативно-технической и нормативно-правовой информации) (Контракт 120 от 30.07.2015 с ООО Техэксперт) Срок действия лицензии – бессрочно.
 КОМПАС-3D Viewer V13 SP1 (ЗАО АСКОН). Свободно распространяемое ПО.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

<p><i>Учебная аудитория для проведения учебных занятий лекционного типа – 226</i> <i>Специализированная мебель на 30 посадочных мест, доска настенная, кафедра, рабочее место преподавателя, укомплектованное учебными и техническими средствами для представления информации, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий.</i> <i>Проекционное оборудование: Компьютер с выходом в локальную сеть и Интернет, электронным учебно-методическим материалам; к электронной информационно-образовательной среде, проектор, экран.</i></p>
<p><i>Учебная аудитория для проведения учебных занятий семинарского типа - 228 Лаборатория эксплуатации электрооборудования.</i> <i>Специализированная мебель на 24 посадочных места, доска настенная, кафедра, рабочее место преподавателя, укомплектованное учебными и техническими средствами для представления информации.</i> <i>Лабораторные стенды: НТЦ-08 «Электромонтажный комплекс»; НТЦ-08.47 «Радиомонтажный комплекс» 2 шт.; станция управления насосной установкой.</i> <i>Намоточный станок; силовой трехфазный трансформатор; стенд для диагностики электродвигателей; электродвигатели; сварочный аппарат; мегаомметры Е6-24, Ф4-101.</i></p>

<p>Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации – 230</p> <p>Специализированная мебель на 24 посадочных места, доска настенная, кафедра, рабочее место преподавателя.</p> <p>Компьютерный класс с ЭВМ: 12 рабочих мест с компьютерами, выходом в локальную сеть и Интернет, электронным учебно-методическим материалам; к электронной информационно-образовательной среде.</p> <p>ОС Windows XP (подписка Microsoft Imagine Premium от 12.12.2016). Срок действия лицензии – бессрочно.</p> <p>Open Office Org 4.1.3 (Свободно распространяемое ПО)</p> <p>КОМПАС 3D v.12 LT (Разрешена для обучения и ознакомления)</p> <p>Microsoft Visual Studio 2010 Ultimate (Контракт 142 от 16.11.2015)</p> <p>Microsoft Office Access 2007 (Контракт 142 от 16.11.2015)</p> <p>Ramus Educational (Разрешена для обучения и ознакомления)</p> <p>AutoCAD 2010 – Русский (Серийный № 351-79545770, сетевая лицензия)</p> <p>Foxit Reader Версия: 9.1.0.5096 (Свободно распространяемое ПО)</p> <p>WinDjView (свободно распространяемая)</p> <p>Peazip (свободно распространяемая)</p> <p>TRACE MODE 6 (для ознакомления и учебных целей)</p> <p>Adit Testdesk</p> <p>Microsoft Visio профессиональный 2010 (Контракт 142 от 16.11.2015)</p>
<p>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – 001а</p> <p>Специализированная мебель и технические средства, тиски, заточной станок, паяльные станции АТР-4204, наборы слесарного инструмента, контрольно-измерительные приборы. Вольтметр В7-37, генератор ГЗ-56, осциллограф С-12-22, потенциометр К-48, прибор Морион, тиски поворотные, сварочный аппарат; мегаомметры Е6-24, Ф4-101..</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы – 223</p> <p>Специализированная мебель на 26 посадочных мест, доска настенная, кафедра, рабочее место преподавателя, укомплектованное учебными и техническими средствами для представления информации, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий.</p> <p>Проекторное оборудование: Компьютер с выходом в локальную сеть и Интернет, электронным учебно-методическим материалам; к электронной информационно-образовательной среде, проектор, экран.</p> <p>Компьютерный класс с ЭВМ: 12 рабочих мест с компьютерами, выходом в локальную сеть и Интернет, электронным учебно-методическим материалам; к электронной информационно-образовательной среде.</p> <p>ОС Windows XP (подписка Microsoft Imagine Premium от 12.12.2016). Срок действия лицензии – бессрочно.</p> <p>Open Office Org 4.1.3 (Свободно распространяемое ПО)</p> <p>КОМПАС 3D v.12 LT (Разрешена для обучения и ознакомления)</p> <p>КЕВ Combivis (Разрешена для обучения и ознакомления)</p> <p>3S Software CoDeSys (Разрешена для обучения и ознакомления)</p> <p>NI Multisim 10.1 (Серийный № M72X87898)</p> <p>Franklin Software ProView (Разрешена для обучения и ознакомления)</p> <p>Загрузчик СУ-МК(Разрешена для обучения и ознакомления)</p> <p>Microsoft Visual Studio 2010 Ultimate (Контракт 142 от 16.11.2015)</p> <p>MATLAB R2009a (Лицензия 341083D-01 от 03.02.2008, сетевая лицензия)</p> <p>Microsoft Office Access 2007 (Контракт 142 от 16.11.2015)</p> <p>Ramus Educational (Разрешена для обучения и ознакомления)</p> <p>Owen Processor Manager (Свободно распространяемое ПО)</p> <p>GX IEC Developer 7.03 (Серийный № 923-420125508)</p> <p>GT Works 2 (Серийный № 970-279817410)</p> <p>AutoCAD 2010 – Русский (Серийный № 351-79545770, сетевая лицензия)</p> <p>Owen Logic (Свободно распространяемое ПО)</p> <p>ABBYY FineReader 11 Professional Edition (сетевая лицензия 4 рабочих станции)</p> <p>Foxit Reader Версия: 9.1.0.5096 (Свободно распространяемое ПО)</p> <p>WinDjView (свободно распространяемая)</p>

8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

- для слепых и слабовидящих:
 - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
 - письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
 - обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
 - для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
 - письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
 - экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

- для глухих и слабослышащих:
 - лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
 - письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
 - экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
 - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
 - письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;
 - экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- для слепых и слабовидящих:
 - в печатной форме увеличенным шрифтом;
 - в форме электронного документа;
 - в форме аудиофайла.
- для глухих и слабослышащих:
 - в печатной форме;
 - в форме электронного документа.

- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
 - в печатной форме;
 - в форме электронного документа;
 - в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения:

- для слепых и слабовидящих:
 - электронно-оптическое устройство доступа к информации для лиц с ОВЗ предназначено для чтения и просмотра изображений людьми с ослабленным зрением.
 - специализированный программно-технический комплекс для слабовидящих. (аудитория 1-203)
- для глухих и слабослышащих:
 - автоматизированным рабочим местом для людей с нарушением слуха и слабослышащих;
 - акустический усилитель и колонки;
 - индивидуальные системы усиления звука
 - «ELEGANT-R» приемник 1-сторонней связи в диапазоне 863-865 МГц
 - «ELEGANT-T» передатчик
 - «Easy speak» - индукционная петля в пластиковой оплетке для беспроводного подключения устройства к слуховому аппарату слабослышащего
 - Микрофон петличный (863-865 МГц), Hengda
 - Микрофон с оголовьем (863-865 МГц)
 - групповые системы усиления звука
 - Портативная установка беспроводной передачи информации .
- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
 - передвижными, регулируемые эргономическими партами СИ-1;
 - компьютерной техникой со специальным программным обеспечением.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине

**ДИАГНОСТИКА И НАДЕЖНОСТЬ
АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ**

Направление подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
Профиль Автоматизация технологических процессов и производств

Квалификация Бакалавр

Форма обучения Очная, заочная

Общая трудоемкость 3 з.е.

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Направление подготовки:

15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»

Профиль: Автоматизация технологических процессов и производств

Дисциплина: *Диагностика и надежность автоматизированных систем*

Форма промежуточной аттестации: зачет.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ И ЭТАПЫ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ

2.1. Компетенции, закрепленные за дисциплиной ООП ВО

Изучение дисциплины «Диагностика и надежность автоматизированных систем» направлено на формировании следующих компетенций:

ПК-6: *способностью проводить диагностику состояния и динамики производственных объектов производств с использованием необходимых методов и средств анализа.*

ПК-25: *способностью участвовать в организации диагностики технологических процессов, оборудования, средств и систем автоматизации и управления.*

ПК-36: *способностью участвовать в работах по проведению диагностики и испытаниях технологических процессов, оборудования, средств и систем автоматизации и управления*

2.2. Процесс формирования компетенций по дисциплине «Диагностика и надежность автоматизированных систем»

№ раздела	1	2	3	4
Наименование раздела	Надежность АСУ ТП.	Показатели надежности невозстанавливаемых систем	Показатели надежности восстанавливаемых систем	Методы расчета надежности
3.1	+	+	+	+
3.2	+	+	+	+
3.3	+	+	+	+
У.1	+	+	+	+
У.2	+	+	+	+
У.3	+	+	+	+
Н.1	+	+	+	+
Н.2	+	+	+	+
Н.3	+	+	+	+

Сокращение: З. - знание; У. - умение; Н. – навыки.

2.3. Структура компетенций по дисциплине

«Диагностика и надежность автоматизированных систем»

ПК-6: способностью проводить диагностику состояния и динамики производственных объектов производств с использованием необходимых методов и средств анализа					
Знать (З.1)		Уметь (У.1)		Владеть (Н.1)	
особенности поиска отказов в сложных системах	Лекции раздела 1-4	проводить диагностику сложных систем	Практические работы раздела 1-4	навыками анализа сложных систем	Практические работы раздела 1-4
ПК-25: способностью участвовать в организации диагностики технологических процессов, оборудования, средств и систем автоматизации и управления.					
Знать (З.2)		Уметь (У.2)		Владеть (Н.2)	
основные понятия и определения технической диагностики	Лекции раздела 1-4	применять методы диагностирования	Практические работы раздела 1-4	навыками определения оптимального алгоритма поиска решения	Практические работы раздела 1-4
ПК-36: способностью участвовать в работах по проведению диагностики и испытаниях технологических процессов, оборудования, средств и систем автоматизации и управления					
Знать (З.3)		Уметь (У.3)		Владеть (Н.3)	
методы и средства автоматизации	Лекции раздела 1-4	выполнять работы по автоматизации	Практические работы раздела 1-4	навыками поиска современных методов и средств автоматизации	Практические работы раздела 1-4

3. ПОКАЗАТЕЛИ, КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ

И ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

3.1. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

по дисциплине « Диагностика и надежность автоматизированных систем»

Карта оценочных средств промежуточной аттестации дисциплины,
проводимой в форме зачета

№ п/п	Раздел дисциплины	Контролируемые дидактические единицы (темы, вопросы)	Контролируемые компетенции	Оценочное средство (№ вопроса)
1	Надежность АСУ ТП.	Основные понятия надежности. Надежность АСУ ТП. <i>Понятие и основные задачи теории надежности. Основные термины и определения. Составляющие надежности. Надежность комплекса технических средств. Классификация отказов. Надежность программного обеспечения. Надежность оперативного персонала</i>	ПК-6, ПК-25, ПК-36	Вопросы на зачете 1-4
2	Показатели надежности восстанавливаемых систем	Вероятностные и статистические характеристики случайной наработки до отказа. <i>Функция распределения и функция надежности. Плотность распределения отказов. Интенсивность отказов. Средняя наработка до отказа. Статистические характеристики случайной наработки до отказа. Теоретические законы распределения наработки до отказа. Экспоненциальное распределение. Нормальное распределение. Распределение Вейбулла-Гнеденко.</i>	ПК-6, ПК-25, ПК-36	Вопросы на зачете 5-11
3	Показатели надежности восстанавливаемых систем	Показатели надежности восстанавливаемых систем. <i>Свойства потоков отказа. Показатели безотказности. Показатели ремонтпригодности. Показатели долговечности. Комплексные показатели надежности</i>	ПК-6, ПК-25, ПК-36	Вопросы на зачете 12-19
4	Методы расчета надежности	Основное и резервное соединение элементов в системе. <i>Порядок расчета надежности. Расчет надежности при основном соединении и резервном соединении элементов в системе. Расчет системы типа «т из n».</i> Повышение надежности технических систем. <i>Методы повышения надежности. Резервирование как метод повышения надежности систем. Классификация способов и видов резервирования. Кратность резервирования.</i>	ПК-6, ПК-25, ПК-36	Вопросы на зачете 20-28

	<p><i>Коэффициенты выигрыша надежности. Расчет надежности при общем и резервном резервировании</i></p> <p>Логико-вероятностные методы расчета надежности.</p> <p><i>Сущность и основы логико-вероятностных методов расчета надежности сложных систем.</i></p> <p><i>Структурные преобразования при расчете надежности: преобразование структуры типа «треугольник» в структуру типа «звезда» и обратно, разложение по ключевому элементу.</i></p>		
--	---	--	--

Перечень вопросов к зачету по дисциплине

«*Диагностика и надежность автоматизированных систем*»

1. Основные понятия и определения надежности и технической диагностики.
2. Качественные показатели надежности (безотказность, долговечность, ремонтпригодность, сохраняемость).
3. Количественные характеристики надежности: вероятность безотказной работы, частота отказов, интенсивность отказов, средняя наработка до отказа
4. Схема формирования отказов в автоматизированных систем. Классификация отказов.
5. Модели отказов. Отказы систем управления, технических систем и программного обеспечения.
6. Теоретические распределения наработки до отказа. Показательное распределение, усеченное нормальное распределение, распределение Релея, распределение Вейбула.
7. Теоретические распределения наработки до отказа. Распределение Вейбула, гамма-распределение. Выбор теоретического распределения.
8. Надежность нерезервированных автоматизированных систем. Основные этапы расчета надежности элементов систем.
9. Виды резервирования. Надежность резервированных автоматизированных систем.
10. Структурное резервирование без восстановления и с восстановлением.
11. Надежность автоматизированных систем с избыточностью. Методы расчета надежности со структурной избыточностью.
12. Надежность сложных систем. Методы расчета надежности сложных систем.
13. Параметрическая надежность сложных систем.
14. Надежность программного обеспечения автоматизированных систем.
15. Отказы программного обеспечения.
16. Оценка показателей надежности по экспериментальным данным.
17. Классификация видов и методов испытания.
18. Система обеспечения надежности автоматизированных систем. Источники информации о надежности автоматизированных систем.
19. Эксплуатационная надежность автоматизированных систем. Назначение норм эксплуатационных показателей автоматизированных систем.
20. Структура системы технического обслуживания автоматизированных систем.
21. Диагностика автоматизированных систем. Структура системы диагностирования
22. Задачи технической диагностики. Диагностические признаки.
23. Технические средства диагностирования автоматизированных систем.
24. Основные методы и средства диагностирования автоматизированных систем.
25. Алгоритмы диагностирования. Методы построения диагностических тестов.
26. Поиски неисправности. Процедура ремонта.
27. Принципы тестирования программного обеспечения.
28. Отладка программного обеспечения.

Критерии оценки компетенций

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Прикладное программное обеспечение (СИ)» проводится в соответствии с Уставом Университета, Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов по программам ВО. Промежуточная аттестация по дисциплине «Прикладное программное обеспечение (СИ)» проводится в соответствии с рабочим учебным планом в форме зачета. Студенты допускаются к зачету по дисциплине в случае выполнения им учебного плана по дисциплине: выполнения всех заданий, предусмотренных рабочей программой дисциплины.

Знания, умения, навыки студента на зачете оцениваются оценками: «зачтено», «незачтено».

<u>Результат зачета</u>	Студент знает: технологию разработки профессиональных программ (алгоритмизацию);- один – два рабочих языка объектно-ориентированного программирования;- основные виды программного обеспечения современных ЭВМ для объектно-ориентированного программирования; методику объектно-ориентированного анализа и проектирования. Студент умеет: пользоваться современными аппаратными средствами; - согласованно решать задачи разработки эффективных моделей данных и алгоритмов их обработки при создании прикладного программного обеспечения, а также получать программные реализации на языках высокого уровня; работать с инструментальной системой программирования Microsoft Visual Studio .NET Студент владеет: навыками проектирования простых программных алгоритмов и реализации их на языке программирования, методикой создания программ решающие задачи в области автоматизированного производства
<u>«зачтено», пороговый уровень</u>	Обучающийся показал знание основных положений учебной дисциплины, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой
<u>«незачтено», уровень не сформирован</u>	При ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины

3.2. Оценочные средства для проведения текущего контроля знаний

по дисциплине

«Диагностика и надежность автоматизированных систем»

Карта оценочных средств текущего контроля знаний по дисциплине

№ п/п	Раздел дисциплины	Контролируемые дидактические единицы	Контролируемые компетенции (или их части)	Другие оценочные средства**	
				вид	кол-во
1	Надежность АСУ ТП.	Основные понятия надежности. Надежность АСУ ТП. <i>Понятие и основные задачи теории надежности. Основные термины и определения. Составляющие надежности. Надежность комплекса технических средств. Классификация отказов. Надежность программного обеспечения. Надежность оперативного персонала</i>	ПК-6, ПК-25, ПК-36	Выполнение практического задания	1
2	Показатели надежности восстанавливаемых систем	Вероятностные и статистические характеристики случайной наработки до отказа. <i>Функция распределения и функция надежности. Плотность распределения отказов. Интенсивность отказов. Средняя наработка до отказа. Статистические характеристики случайной наработки до отказа. Теоретические законы распределения наработки до отказа. Экспоненциальное распределение. Нормальное распределение. Распределение Вейбулла-Гнеденко.</i>	ПК-6, ПК-25, ПК-36	Выполнение практического задания	3
3	Показатели надежности восстанавливаемых систем	Показатели надежности восстанавливаемых систем. <i>Свойства потоков отказа. Показатели безотказности. Показатели ремонтпригодности. Показатели долговечности. Комплексные показатели надежности</i>	ПК-6, ПК-25, ПК-36	Выполнение практического задания	2
4	Методы расчета надежности	Основное и резервное соединение элементов в системе. <i>Порядок расчета надежности. Расчет надежности при основном соединении и резервном соединениях элементов в системе. Расчет системы типа «т из n».</i>	ПК-6, ПК-25, ПК-36	Выполнение практического задания	3

		<p>Повышение надежности технических систем. Методы повышения надежности. Резервирование как метод повышения надежности систем. Классификация способов и видов резервирования. Кратность резервирования. Коэффициенты выигрыша надежности. Расчет надежности при общем и резервном резервировании Логико-вероятностные методы расчета надежности. Сущность и основы логико-вероятностных методов расчета надежности сложных систем. Структурные преобразования при расчете надежности: преобразование структуры типа «треугольник» в структуру типа «звезда» и обратно, разложение по ключевому элементу.</p>			
--	--	---	--	--	--

Тестовые задания для промежуточной аттестации и текущего контроля знаний студентов

ВОПРОС 1. Техническая диагностика – это:

- *а) область знаний, охватывающая теорию, методы и средства определения технического состояния объектов;
- б) определение технического состояния объекта;
- в) проверка соответствия значений параметров объекта требованиям технической документации;
- г) контроль выполнения объектом части или всех свойственных ему функций;
- д) определение технического состояния объекта с заданной вероятностью на предстоящий интервал времени.

ВОПРОС 2. Техническое диагностирование - это:

- а) контроль выполнения объектом части или всех свойственных ему функций;
- *б) определение технического состояния объекта;
- в) область знаний, охватывающая теорию, методы и средства определения технического состояния объектов;
- г) проверка соответствия значений параметров объекта требованиям технической документации;
- д) определение технического состояния объекта с заданной вероятностью на предстоящий интервал времени.

ВОПРОС 3. Контроль функционирования - это:

- а) область знаний, охватывающая теорию, методы и средства определения технического состояния объектов;
- б) проверка соответствия значений параметров объекта требованиям технической документации;
- *в) контроль выполнения объектом части или всех свойственных ему функций;
- г) определение технического состояния объекта;
- д) определение технического состояния объекта с заданной вероятностью на предстоящий интервал времени.

ВОПРОС 4. Контроль технического состояния - это:

- а) область знаний, охватывающая теорию, методы и средства определения технического состояния объектов;
- б) контроль выполнения объектом части или всех свойственных ему функций;
- в) технический диагноз;
- г) проверка соответствия значений параметров объекта требованиям технической документации;
- *д) определение технического состояния объекта с заданной вероятностью на предстоящий интервал времени.

ВОПРОС 5. Определение технического состояния объекта с заданной вероятностью на предстоящим интервал времени - это:

- а) техническая диагностика;
- б) контроль технического состояния;
- в) прогнозирование технического состояния;
- *г) контроль функционирования;
- д) техническое диагностирование.

ВОПРОС 6. Проверка соответствия значений параметров объекта требованиям технической документации - это:

- а) техническое диагностирование;
- б) техническая диагностика;
- в) контроль функционирования;
- *г) прогнозирование технического состояния;
- д) контроль технического состояния.

ВОПРОС 7. Рабочее техническое диагностирование - это:

- *а) диагностирование, при котором на объект подаются тестовые воздействия;
- б) диагностирование по ограниченному числу параметров за заранее установленное время;
- в) определение технического состояния объекта с заданной вероятностью на предстоящий интервал времени;
- г) контроль выполнения объектом части или всех свойственных ему функций;
- д) диагностирование, при котором на объект подаются рабочие воздействия.

ВОПРОС 8. Резервное диагностирование - это:

- а) диагностирование, при котором на объект подаются тестовые воздействия;
- *б) диагностирование по ограниченному числу параметров за заранее установленное время;
- в) определение технического состояния объекта с заданной вероятностью на предстоящий интервал времени;
- г) контроль выполнения объектом части или всех свойственных ему функций;
- д) диагностирование, при котором на объект подаются рабочие воздействия.

ВОПРОС 9. Техническая диагностика – это:

- а) область знаний, охватывающая теорию, методы и средства определения технического состояния объектов;
- *б) определение технического состояния объекта;
- в) проверка соответствия значений параметров объекта требованиям технической документации;
- г) контроль выполнения объектом части или всех свойственных ему функций;
- д) определение технического состояния объекта с заданной вероятностью на предстоящий интервал времени.

ВОПРОС 10. Техническое диагностирование - это:

- а) контроль выполнения объектом части или всех свойственных ему функций;
- б) определение технического состояния объекта;
- *в) область знаний, охватывающая теорию, методы и средства определения технического состояния объектов;
- г) проверка соответствия значений параметров объекта требованиям технической документации;
- д) определение технического состояния объекта с заданной вероятностью на предстоящий интервал времени.

ВОПРОС 11. Контроль функционирования - это:

- *а) область знаний, охватывающая теорию, методы и средства определения технического состояния объектов;
- б) проверка соответствия значений параметров объекта требованиям технической документации;
- в) контроль выполнения объектом части или всех свойственных ему функций;
- г) определение технического состояния объекта;
- д) определение технического состояния объекта с заданной вероятностью на предстоящий интервал времени.

ВОПРОС 12. Контроль технического состояния - это:

- а) область знаний, охватывающая теорию, методы и средства определения технического состояния объектов;
- *б) контроль выполнения объектом части или всех свойственных ему функций;
- в) технический диагноз;
- г) проверка соответствия значений параметров объекта требованиям технической документации;
- д) определение технического состояния объекта с заданной вероятностью на предстоящий интервал времени.

ВОПРОС 13. Определение технического состояния объекта с заданной вероятностью на предстоящим интервал времени - это:

- а) техническая диагностика;
- б) контроль технического состояния;
- *в) прогнозирование технического состояния;
- г) контроль функционирования;
- д) техническое диагностирование.

ВОПРОС 14. Проверка соответствия значений параметров объекта требованиям технической документации - это:

- *а) техническое диагностирование;
- б) техническая диагностика;
- в) контроль функционирования;
- г) прогнозирование технического состояния;
- д) контроль технического состояния.

ВОПРОС 15. Рабочее техническое диагностирование - это:

- а) диагностирование, при котором на объект подаются тестовые воздействия;
- *б) диагностирование по ограниченному числу параметров за заранее установленное время;
- в) определение технического состояния объекта с заданной вероятностью на предстоящий интервал времени;
- г) контроль выполнения объектом части или всех свойственных ему функций;
- д) диагностирование, при котором на объект подаются рабочие воздействия.

ВОПРОС 16. Рабочее техническое диагностирование - это:

- *а) диагностирование, при котором на объект подаются тестовые воздействия;
- б) диагностирование по ограниченному числу параметров за заранее установленное время;
- в) определение технического состояния объекта с заданной вероятностью на предстоящий интервал времени;
- г) контроль выполнения объектом части или всех свойственных ему функций;
- д) диагностирование, при котором на объект подаются рабочие воздействия.

ВОПРОС 17. Техническая диагностика – это:

- *а) область знаний, охватывающая теорию, методы и средства определения технического состояния объектов;
- б) определение технического состояния объекта;
- в) проверка соответствия значений параметров объекта требованиям технической документации;
- г) контроль выполнения объектом части или всех свойственных ему функций;
- д) определение технического состояния объекта с заданной вероятностью на предстоящий интервал времени.

ВОПРОС 18. Техническое диагностирование - это:

- *а) контроль выполнения объектом части или всех свойственных ему функций;
- б) определение технического состояния объекта;
- в) область знаний, охватывающая теорию, методы и средства определения технического состояния объектов;
- г) проверка соответствия значений параметров объекта требованиям технической документации;
- д) определение технического состояния объекта с заданной вероятностью на предстоящий интервал времени.

ВОПРОС 19. Контроль функционирования - это:

- а) область знаний, охватывающая теорию, методы и средства определения технического состояния объектов;
- *б) проверка соответствия значений параметров объекта требованиям технической документации;
- в) контроль выполнения объектом части или всех свойственных ему функций;
- г) определение технического состояния объекта;

д) определение технического состояния объекта с заданной вероятностью на предстоящий интервал времени.

ВОПРОС 20. Контроль технического состояния - это:

- а) область знаний, охватывающая теорию, методы и средства определения технического состояния объектов;
- б) контроль выполнения объектом части или всех свойственных ему функций;
- *в) технический диагноз;
- г) проверка соответствия значений параметров объекта требованиям технической документации;
- д) определение технического состояния объекта с заданной вероятностью на предстоящий интервал времени.

ВОПРОС 21. Определение технического состояния объекта с заданной вероятностью на предстоящим интервал времени - это:

- а) техническая диагностика;
- б) контроль технического состояния;
- в) прогнозирование технического состояния;
- г) контроль функционирования;
- д) техническое диагностирование.

ВОПРОС 22. Проверка соответствия значений параметров объекта требованиям технической документации - это:

- а) техническое диагностирование;
- б) техническая диагностика;
- в) контроль функционирования;
- *г) прогнозирование технического состояния;
- д) контроль технического состояния.

ВОПРОС 23. Рабочее техническое диагностирование - это:

- а) диагностирование, при котором на объект подаются тестовые воздействия;
- *б) диагностирование по ограниченному числу параметров за заранее установленное время;
- в) определение технического состояния объекта с заданной вероятностью на предстоящий интервал времени;
- г) контроль выполнения объектом части или всех свойственных ему функций;
- д) диагностирование, при котором на объект подаются рабочие воздействия.

ВОПРОС 24. Рабочее техническое диагностирование - это:

- *а) диагностирование, при котором на объект подаются тестовые воздействия;
- б) диагностирование по ограниченному числу параметров за заранее установленное время;
- в) определение технического состояния объекта с заданной вероятностью на предстоящий интервал времени;
- г) контроль выполнения объектом части или всех свойственных ему функций;
- д) диагностирование, при котором на объект подаются рабочие воздействия.

ВОПРОС 25. Контроль функционирования - это:

- а) область знаний, охватывающая теорию, методы и средства определения технического состояния объектов;
- б) проверка соответствия значений параметров объекта требованиям технической документации;
- в) контроль выполнения объектом части или всех свойственных ему функций;
- *г) определение технического состояния объекта;

д) определение технического состояния объекта с заданной вероятностью на предстоящий интервал времени.