

Министерство науки и высшего образования РФ
ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет»

Инженерно-технический институт

*Кафедра управления в технических системах
и инновационных технологий*

Рабочая программа дисциплины

включая фонд оценочных средств и методические указания для
самостоятельной работы обучающихся

Б1.О.36 Диагностика и надежность автоматизированных систем


Направление подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов
и производств»

Направленность (профиль) – «Системы автоматического управления»


Квалификация - бакалавр

Количество зачётных единиц (часов) – 4 (144)

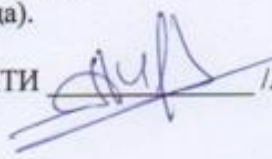
г. Екатеринбург
2023

Разработчик: ст. преподаватель  /В.В. Беспалов/

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры управления в технических системах и инновационных технологий (протокол № 6 от «01» февраля 2023 года).

Зав. кафедрой  /А.Г. Гороховский/

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией инженерно-технического института (протокол № 6 от «02» февраля 2023 года).

Председатель методической комиссии ИТИ  /А.А. Чижов /

Рабочая программа утверждена директором инженерно-технического института

Директор ИТИ  /Е.Е. Шишкина/

«03» февраля 2023 года

Оглавление

1. Общие положения.	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.	4
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.	5
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.	5
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов.	6
5.1 Трудоемкость разделов дисциплины.	6
5.2 Содержание занятий лекционного типа.	7
5.3 Темы и формы занятий семинарского типа.	7
5.4 Детализация самостоятельной работы.	8
6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине.	8
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.	9
7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.	9
7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.	9
7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.	11
7.4 Соответствие шкалы оценок и уровней сформированных компетенций.	12
8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся.	13
9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.	14
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.	14

1. Общие положения.

Наименование дисциплины – «Диагностика и надежность автоматизированных систем», относится к дисциплинам (модулям) учебного плана, входящего в состав образовательной программы высшего образования 15.03.04 – Автоматизация технологических процессов и производств (профиль - Системы автоматического управления). Дисциплина «Диагностика и надежность автоматизированных систем» является дисциплиной вариативной части учебного плана.

Нормативно-методической базой для разработки рабочей программы учебной дисциплины «Диагностика и надежность автоматизированных систем» являются:

- Федеральный закон "Об образовании в Российской Федерации", утвержденный приказом Минобрнауки РФ № 273-ФЗ от 29.12.2012;
- Приказ Минобрнауки России № 301 от 05.04.2017 г. Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры.
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» (уровень бакалавриата), утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ № 730 от 09.08.2021;
- Учебный план образовательной программы высшего образования направления 15.03.04 – Автоматизация технологических процессов и производств (профиль - Системы автоматического управления), подготовки бакалавров по очной, очно-заочной и заочной форме обучения, одобренный Ученым советом УГЛТУ (протокол №3 от 16.03.2023) и утвержденный ректором УГЛТУ (16.03.2023).

Обучение по образовательной программе 15.03.04 – Автоматизация технологических процессов и производств (профиль - Системы автоматического управления) осуществляется на русском языке.

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

Планируемыми результатами обучения по дисциплине, являются знания, умения, владения и/или опыт деятельности, характеризующие этапы/уровни формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы в целом.

Целью изучения дисциплины является изучение принципов и методов обеспечения надежности и диагностики систем автоматики для управления и контроля технологических процессов при этом развить у обучающихся способность участвовать в разработке проектов и выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления, готовностью использовать современные и надежные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством.

Задачей изучения дисциплины является свободное ориентирование в терминологии, принципах и методах данной дисциплины. Знать особенности АСУП, АСУ ПТ, САР и сетей связи в области их функционирования с точки зрения надежности. Знать методологию выбора, проектирования и настройки систем диагностики, формирование у обучающихся способностей выполнять работы по наладке, настройке, регулировке, опытной проверке, регламентному техническому, эксплуатационному обслуживанию оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, средств программного обеспечения, сертификационным испытаниям изделий.

Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: **ОПК-13: Способен применять стандартные методы расчета при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств.**

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать: принципы работы, состав и назначение систем диагностики и самодиагностики. Этапы и методы проектирования, внедрения, наладки, настройки, регулировки, опытной проверки, регламентного технического, эксплуатационного обслуживания надежных оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, средств программного обеспечения, сертификационным испытаниям изделий;

Уметь: анализировать и проектировать надежные автоматизированные системы, разрабатывать проекты по автоматизации производственных и технологических процессов, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, в практическом освоении и совершенствовании данных процессов, средств и систем;

Владеть: внедрением и корректировкой технологических процессов, средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики при подготовке производства новой продукции и оценке ее конкурентоспособности.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная учебная дисциплина относится к вариативной части учебного плана, что означает формирование в процессе обучения у бакалавра профессиональных знаний и компетенций в рамках выбранного направления, а также навыков производственно-технологической деятельности в подразделениях организаций.

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин ОПОП и написания выпускной квалификационной работы (см. табл.).

Перечень обеспечивающих, сопутствующих и обеспечиваемых дисциплин

Обеспечивающие	Сопутствующие	Обеспечиваемые
Математическая логика в схемотехнике; Учебная практика (технологическая (проектно-технологическая)); Аналоговая электроника	Технические измерения и приборы; Дискретная интегральная схемотехника автоматики; Диагностика и надежность автоматизированных систем; Теория автоматического управления;	Технические средства автоматизации; Пневмо-гидроавтоматика; Электромеханические системы автоматики; Производственная практика (технологическая (проектно-технологическая)); Автоматизация производственных процессов; Основы электропривода машин и механизмов; Производственная практика (преддипломная); Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Указанные связи дисциплины «Диагностика и надежность автоматизированных систем» дают обучающемуся системное представление о комплексе изучаемых дисциплин в соответствии с ФГОС ВО, что обеспечивает требуемый теоретический уровень и практическую направленность в системе обучения и будущей деятельности выпускника.

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего академических часов		
	очная форма	заочная форма	очно-заочная форма
Контактная работа с преподавателем*:	68,35	16,35	26,35
лекции (Л)	32	8	12
практические занятия (ПЗ)	20	4	8
лабораторные работы (ЛР)	16	4	6
промежуточная аттестация (ПА)	0,35	0,35	0,35
Самостоятельная работа обучающихся	75,65	127,65	117,65
изучение теоретического курса	40	70	70
подготовка к текущему контролю знаний	20	30	25
подготовка к промежуточной аттестации	15,65	27,65	22,65
Вид промежуточной аттестации:	Экзамен	Экзамен	Экзамен

Вид учебной работы	Всего академических часов		
	очная форма	заочная форма	очно-заочная форма
Общая трудоемкость	4/144	4/144	4/144

*Контактная работа обучающихся с преподавателем, в том числе с применением дистанционных образовательных технологий, включает занятия лекционного типа, и (или) занятия семинарского типа, лабораторные занятия, и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающегося с преподавателем, а также аттестационные испытания промежуточной аттестации. Контактная работа может включать иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую и индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Часы контактной работы определяются Положением об организации и проведении контактной работы при реализации образовательных программ высшего образования, утвержденным Ученым советом УГЛТУ от 25 февраля 2020 года.

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов

5.1 Трудоемкость разделов дисциплины

Очная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Введение. Основные понятия и определения.	4	-	-	4	10
2	Показатели надежности.	6	4	4	14	10
3	Способы повышения показателей.	4	4	4	12	10
4	Особенности современных автоматизированных систем.	8	6	4	18	10
5	Диагностирование-средство повышения надежности на стадиях выпускного контроля, эксплуатации и ремонта.	10	6	4	20	20
Итого по разделам:		32	20	16	68	60
Промежуточная аттестация					0,35	15,65
Всего:		144				

Очно-заочная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Введение. Основные понятия и определения.	2	-	-	2	20
2	Показатели надежности.	3	2	2	7	19
3	Способы повышения показателей.	2	2	1	5	20
4	Особенности современных автоматизированных систем.	2	2	2	6	18
5	Диагностирование-средство повышения надежности на стадиях выпускного контроля, эксплуатации и ремонта.	3	2	1	7	20
Итого по разделам:		12	8	6	26	97
Промежуточная аттестация					0,35	22,65
Всего:		144				

Заочная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Введение. Основные понятия и определения.	1	-	-	1	20
2	Показатели надежности.	1	1	1	3	20
3	Способы повышения показателей.	2	1	1	4	20

№	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
4	Особенности современных автоматизированных систем.	2	1	1	4	20
5	Диагностирование-средство повышения надежности на стадиях выпускного контроля, эксплуатации и ремонта.	2	1	1	4	20
Итого по разделам:		8	4	4	16	100
Промежуточная аттестация					0,35	27,65
Всего:						144

5.2 Содержание занятий лекционного типа

Тема 1 Введение. Основные понятия и определения.

Введение в дисциплину. Исторические сведения. Основные термины. Взаимосвязь надежности, качества и эффективности. Стандарты.

Изучить основные понятия и теоретические описания, получить представления об областях применения, целях и задачах.

Тема 2 Показатели надежности.

Количественные и качественные показатели. Формирование отказов. Процедуры расчета для технических, информационных и программных средств автоматизации.

Научиться определять показатели различными методами.

Тема 3 Способы повышения показателей.

Группы мероприятий по повышению надежности: системные, структурные (схемные), конструктивные, технологические и эксплуатационные. Резервирование и дублирование.

Знать характеристики, особенности применения.

Тема 4 Особенности современных автоматизированных систем.

Дискретизация, минитюаризация и т.п. Классификация трактов и каналов связи. Стандарты и протоколы. Операционные системы с технологией объединения ресурсов. Помехи, шумы, гальваническая развязка, заземление и экранирование. Тепловой баланс. Монтаж. Джиттер и алиасный эффекты при цифровом ПИД-регуляторе.

Знать устройство, особенности использования, достоинства и недостатки, критерии выбора.

Тема 5 Диагностирование-средство повышения надежности на стадиях выпускного контроля, эксплуатации и ремонта.

Классификация и иерархия методов, алгоритмов, видов и средств тестирования, анализа, контроля и диагностики(самодиагностики). Модели и теоретическое обоснование. Испытательные стенды, Jtag-тестирование. Упреждающее обслуживание и мониторинг.

Знать область и особенности применения, критерии выбора.

5.3 Темы и формы занятий семинарского типа

Учебным планом по дисциплине предусмотрены практические и лабораторные занятия.

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма проведения занятия	Трудоёмкость, час		
			Очная	Заочная	очно-заочная
1	Тема 2. Показатели надежности. Расчет показателей надежности.	Расчетно-графическая работа	4	1	2
2	Тема 3. Способы повышения показателей. Расчет резервирования	Ситуационные задачи	4	1	2
3	Тема 4. Особенности современных автоматизированных систем. Расчет теплового баланса.	Расчетно-графическая работа	6	1	2
4	Тема 5. Диагностирование-средство повышения надежности на стадиях выпускного контроля, эксплуатации и ремонта. Диагностическое программное обеспечение.	Работа в малых группах	6	1	2

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма проведения занятия	Трудоёмкость, час		
			Очная	Заочная	очно-заочная
5	Тема 2. Показатели надежности. Определение скрытых дефектов ДВП.	Лабораторная работа	4	1	2
6	Тема 3. Способы повышения показателей. Ультразвуковой дефектоскоп.	Лабораторная работа	4	1	1
7	Тема 4. Особенности современных автоматизированных систем. Согласование линии связи.	Лабораторная работа	4	1	2
8	Тема 5. Диагностирование-средство повышения надежности на стадиях выпускного контроля, эксплуатации и ремонта. Тестирование электронных модулей.	Лабораторная работа	4	1	1
Итого часов:			36	8	14

5.4 Детализация самостоятельной работы

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоёмкость, час		
			очная	заочная	очно-заочная
1	Тема 1. Введение. Основные понятия и определения. Классификация изделий электронной техники от условий эксплуатации	Подготовка к опросу	10	20	20
2	Тема 2. Показатели надежности. Отказоустойчивые вычислительные системы	Подготовка к текущему контролю, выполнение реферата	10	20	19
3	Тема 3. Способы повышения показателей. Системы мониторинга	Подготовка к текущему контролю, подготовка доклада	10	20	20
4	Тема 4. Особенности современных автоматизированных систем. Современные стойки и шкафы с аппаратурой	Подготовка к текущему контролю, выполнение реферата	10	20	18
5	Тема 5. Диагностирование-средство повышения надежности на стадиях выпускного контроля, эксплуатации и ремонта. Надежность контроля позиционирования рабочих органов роботизированных комплексов	Подготовка к текущему контролю, выполнение реферата	20	20	20
Подготовка к промежуточной аттестации			15,65	27,65	22,65
Итого:			75,65	127,65	117,65

6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине Основная и дополнительная литература

№	Автор, наименование	Год издания	Примечание
Основная литература			
1	Глухов, Д.А. Диагностика и надёжность автоматизированных систем : учебное пособие / Д.А. Глухов ; Федеральное агентство по образованию Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования, Воронежская государственная лесотехническая академия. – Воронеж : Воронежская государственная лесотехническая академия, 2005. – 123 с. : табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=142216 – Текст: электронный.	2005	полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*

№	Автор, наименование	Год издания	Примечание
2	Малкин, В.С. Техническая диагностика: учебное пособие / В.С. Малкин. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург: Лань, 2015. — 272 с. — ISBN 978-5-8114-1457-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/64334 — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2015	полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
<i>Дополнительная литература</i>			
3	Сапожников, В.В. Основы теории надежности и технической диагностики: учебник / В.В. Сапожников, В.В. Сапожников, Д.В. Ефанов. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 588 с. — ISBN 978-5-8114-3453-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/115495 — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2019	полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*

*- прежде чем пройти по ссылке, необходимо войти в систему.

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий.

Электронные библиотечные системы

Каждый обучающийся обеспечен доступом к электронно-библиотечной системе УГЛТУ (<http://lib.usfeu.ru/>), ЭБС Издательства Лань <http://e.lanbook.com/> ЭБС Университетская библиотека онлайн <http://biblioclub.ru/>, содержащих издания по основным изучаемым дисциплинам и сформированных по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

- ЭБС Издательства Лань <http://e.lanbook.com/>
- ЭБС Университетская библиотека онлайн http://biblioclub.ru
- Электронная база периодических изданий ИВИС <https://dlib.eastview.com/>
- Электронный архив УГЛТУ (<http://lib.usfeu.ru/>).

Справочные и информационные системы

1. Справочно-правовая система «Консультант Плюс»
2. Информационно-правовой портал Гарант. Режим доступа: <http://www.garant.ru/>
3. База данных Scopus компании Elsevier B.V. <https://www.scopus.com/>
4. Информационная система «ТЕХНОРМАТИВ» - (<https://www.technormativ.ru/>)
5. «Техэксперт» - профессиональные справочные системы – (<http://техэксперт.рус/>);

Профессиональные базы данных

1. Научная электронная библиотека eLibrary. Режим доступа: <http://elibrary.ru/>.
2. Экономический портал (<https://institutiones.com/>);
3. Информационная система РБК (<https://ekb.rbc.ru/>);
4. Государственная система правовой информации (<http://pravo.gov.ru/>);
5. База данных «Единая система конструкторской документации» - (<http://eskd.ru/>);
6. База стандартов и нормативов – (<http://www.tehlit.ru/list.htm>);

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Формируемые компетенции	Вид и форма контроля
ОПК-13: Способен применять стандартные методы расчета при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств.	Промежуточный контроль: контрольные вопросы к экзамену Текущий контроль: опрос, реферат, доклад, защита лабораторных и практических работ.

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Критерии оценивания устного ответа на контрольные вопросы к экзамену (промежуточный контроль формирование компетенций ОПК-13):

Отлично - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки, показана способность быстро реагировать на уточняющие вопросы;

Хорошо - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные обучающимся с помощью «наводящих» вопросов;

Удовлетворительно - дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания обучающимся их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции;

Не удовлетворительно - обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминологией, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить, даже при коррекции преподавателем, отказывается отвечать на занятии.

Критерии оценивания рефератов (текущий контроль формирования компетенций ОПК-13):

отлично: работа выполнена в соответствии с требованиями, выбранная тема раскрыта полностью, материал актуален и достаточен, обучающийся четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

хорошо: работа выполнена в соответствии с требованиями, выбранная тема раскрыта, материал актуален, обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

удовлетворительно: работа выполнена в соответствии с требованиями, выбранная тема частично раскрыта, по актуальности доклада есть замечания, обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

неудовлетворительно: обучающийся не подготовил работу или подготовил работу, не отвечающую требованиям, ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на конкретные вопросы.

Критерии оценивания докладов (текущий контроль формирования компетенций ОПК-13):

отлично: выбранная тема раскрыта полностью, материал актуален и достаточен, обучающийся четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

хорошо: выбранная тема раскрыта, материал актуален, обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

удовлетворительно: выбранная тема частично раскрыта, по актуальности доклада есть замечания, обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

неудовлетворительно: выбранная тема не раскрыта, обучающийся ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на конкретные вопросы.

Критерии оценивания защиты практических и лабораторных работ (текущий контроль формирования компетенций ОПК-13):

Отлично: выполнены все задания, обучающийся четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

Хорошо: выполнены все задания, обучающийся с небольшими ошибками ответил на все контрольные вопросы.

Удовлетворительно: выполнены все задания с замечаниями, обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

Не удовлетворительно: обучающийся не выполнил или выполнил неправильно задания, ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на конкретные вопросы.

Критерии оценивания ответов на вопросы для опроса (текущий контроль формирования компетенций ОПК-13):

Отлично - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки, показана способность быстро реагировать на уточняющие вопросы;

Хорошо - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные обучающимся с помощью «наводящих» вопросов;

Удовлетворительно - дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания обучающимся их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции;

Не удовлетворительно- обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминологией, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить, даже при коррекции преподавателем, отказывается отвечать на занятии.

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Контрольные вопросы к экзамену (промежуточный контроль)

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.

Темы рефератов (текущий контроль)

1. Отказоустойчивые вычислительные системы
2. Современные стойки и шкафы с аппаратурой
3. Контроль позиционирования рабочих органов роботизированных комплексов

Темы докладов (текущий контроль)

1. Системы мониторинга
2. Диагностическое программное обеспечение
3. Определение скрытых дефектов ДВП

Примеры вопросов для опроса (текущий контроль)

Все вопросы к опросу формируются исходя из лекций (по предыдущей теме), например

1. Назовите классификации изделий электронной техники от условий эксплуатации
2. Диагностика цифровых устройств
3. Что такое системы мониторинга?
4. Назовите разрушающие и неразрушающие методы испытаний?
5. Причины джиттера?

Задания для практических и лабораторных работ (текущий контроль)

Вопросы при защите работ задаются исходя из контекста заданий и уровня подготовки обучаемых. Объяснить полученный результат (правильный или неправильный может быть), к чему приведет изменение параметров, схемы, условий, номиналов, к каким результатам нужно стремиться (идеальные) и т.п. Для выявления понимания сущности работы, а не отчетности.

Пример: Тема 5. Тестирование электронных модулей: определить тип модуля (аналоговый, логический, процессорный и пр.), область применения (усиление, преобразование, генерация и др.), сфера применения (бытовой, медицинский, промышленный, авто, медицинский и пр.), исполнение (тропик, арктик, мобильный, стационарный и т.п.), влияние на работу системы в исправном и неисправном состоянии, входные, выходные и контрольные точки и сигналы на х.х., работе, тестировании, методы, приборы и оборудование для диагностики, проведение диагностики и выводы.

7.4 Соответствие шкалы оценок и уровней сформированных компетенций

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
Высокий	Отлично	Обучающийся демонстрирует полное понимание проблемы, умение систематизировать, структурировать и аргументировать материал, обосновывать свою точку зрения. Обучающийся способен самостоятельно выполнять работы по наладке, настройке, регулировке, опытной проверке, регламентному техническому, эксплуатационному обслуживанию оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, средств программного обеспечения, сертификационным испы-

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
		таниям изделий, способностью участвовать в организации диагностики технологических процессов, оборудования, средств и систем автоматизации и управления.
Базовый	Хорошо	Обучающийся демонстрирует частичное понимание проблемы, некоторые знания и практические навыки по дисциплине. Обучающийся способен участвовать в работе по наладке, настройке, регулировке, опытной проверке, регламентному техническому, эксплуатационному обслуживанию оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, средств программного обеспечения, сертификационным испытаниям изделий, способностью участвовать в организации диагностики технологических процессов, оборудования, средств и систем автоматизации и управления.
Пороговый	Удовлетворительно	Обучающийся демонстрирует частичное понимание проблемы, отрывочные знания и навыки по дисциплине. Обучающийся способен под руководством проводить работы по наладке, настройке, регулировке, опытной проверке, регламентному техническому, эксплуатационному обслуживанию оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, средств программного обеспечения, сертификационным испытаниям изделий, способностью участвовать в организации диагностики технологических процессов, оборудования, средств и систем автоматизации и управления.
Низкий	Не удовлетворительно	Обучающийся демонстрирует отсутствие систематических знаний и навыков по дисциплине. Однако некоторые элементарные знания по основным вопросам изучаемой дисциплины присутствуют. Обучающийся не демонстрирует способность работы по наладке, настройке, регулировке, опытной проверке, регламентному техническому, эксплуатационному обслуживанию оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, средств программного обеспечения, сертификационным испытаниям изделий, способностью участвовать в организации диагностики технологических процессов, оборудования, средств и систем автоматизации и управления.

8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа – планируемая учебная, учебно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (при частичном непосредственном участии преподавателя, оставляющем ведущую роль в контроле за работой студентов).

Самостоятельная работа студентов в вузе является важным видом их учебной и научной деятельности. Самостоятельная работа играет значительную роль в рейтинговой технологии обучения. Государственным стандартом предусматривается, как правило, 50% часов из общей трудоемкости дисциплины на самостоятельную работу обучающихся. В связи с этим, обучение в вузе включает в себя две, практически одинаковые по объему и взаимовлиянию части – процесса обучения и процесса самообучения. Поэтому самостоятельная работа должна стать эффективной и целенаправленной работой студентов.

Формы самостоятельной работы студентов разнообразны. Они включают в себя:

- изучение и систематизацию официальных государственных документов: законов, постановлений, указов, нормативно-инструкционных и справочных материалов с использованием информационно-поисковых систем «Консультант Плюс», «Гарант», глобальной сети «Интернет»;

- изучение учебной, научной и методической литературы, материалов периодических изданий с привлечением электронных средств официальной, статистической, периодической и научной информации;

- участие в работе конференций, комплексных научных исследованиях.

В процессе изучения дисциплины «Диагностика и надежность автоматизированных систем» обучающимися направления 15.03.04 основными *видами самостоятельной работы* являются:

- подготовка к аудиторным занятиям (лекциям, практическим занятиям, лабораторным работам) и выполнение соответствующих заданий;
- самостоятельная работа над отдельными темами учебной дисциплины в соответствии с учебно-тематическим планом;
- подготовка доклада;
- выполнение реферата;
- подготовка к экзамену.

Подготовка рефератов и докладов по выбранной тематике предполагает подбор необходимого материала и его анализ, определение его актуальности и достаточности, формирование плана доклада или структуры реферата, таким образом, чтобы тема была полностью раскрыта. Изложение материала должно быть связным, последовательным, доказательным. Способ изложения материала для выступления должен носить конспективный или тезисный характер. Подготовленная в PowerPoint презентация должна иллюстрировать доклад и быть удобной для восприятия.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Для успешного овладения дисциплиной используются следующие информационные технологии обучения:

- При проведении лекций используются презентации материала в программе Microsoft Office (PowerPoint).
- Практические занятия по дисциплине проводятся с использованием платформы MOODLE.

Практические занятия по дисциплине проводятся с использованием методической литературы. В процессе изучения дисциплины учебными целями являются первичное восприятие учебной информации о теоретических основах и принципах проведения научных экспериментов и обработки их данных, структурирование полученных знаний и развитие интеллектуальных умений, ориентированных на способы деятельности репродуктивного характера. Посредством использования этих интеллектуальных умений достигаются узнавание ранее усвоенного материала в новых ситуациях, применение абстрактного знания в конкретных ситуациях.

Для достижения этих целей используются в основном традиционные информативно-развивающие технологии обучения с учетом различного сочетания пассивных форм (лекция, практическое занятие, консультация, самостоятельная работа) и репродуктивных методов обучения (повествовательное изложение учебной информации, объяснительно-иллюстративное изложение) и практических методов обучения (выполнение практических работ).

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения:

- семейство коммерческих операционных систем семейства Microsoft Windows;
- офисный пакет приложений Microsoft Office;
- программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах "Антиплагиат.ВУЗ".

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Реализация учебного процесса осуществляется в специальных учебных аудиториях университета для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Все аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. При необходимости обучающимся предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации.

Самостоятельная работа обучающихся выполняется в специализированной аудитории, которая оборудована учебной мебелью, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду УГЛТУ.

Есть помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Требования к аудиториям

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
<i>Помещение для лекционных, практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации.</i>	Переносная мультимедийная установка (проектор, экран, ноутбук). комплект электронных учебно-наглядных материалов (презентаций) на флеш-носителях, обеспечивающих тематические иллюстрации. Стенды: Изучение HMI. Тренажер программирование микроконтроллера MUTSUBISHI AL2-10MR-A. Исследование работы регулятора температуры. Исследование работы сушильной камеры. Исследование схем управления насосом. Исследование работы измерителя уровня. Исследование работы фотоэлементов. Исследование работы устройства по счету количества продукции.
<i>Помещения для самостоятельной работы</i>	Столы компьютерные, стулья. Персональные компьютеры. Выход в Интернет, электронную информационную образовательную среду Университета.
<i>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования</i>	Стеллажи. Раздаточный материал.