

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Таныгин Максим Олегович

Должность: и.о. декана факультета фундаментальной и прикладной информатики

Дата подписания: 01.09.2023 09:31:22

Уникальный программный ключ:

65ab2aa0d384efef1234567890abcd

Аннотация к рабочей программе дисциплины

«Техническая диагностика электронных средств»

Цель преподавания дисциплины

Целью дисциплины является формирование у студентов профессиональных знаний, умений и навыков в области эффективной организации процессов диагностики технического состояния электронных средств при их изготовлении, эксплуатации, ремонте, а также готовности использовать их в профессиональной деятельности.

Задачи изучения дисциплины

- изучение методов организации систем тестового и функционального диагноза ЭС;
- освоение современных методов и алгоритмов технической диагностики ЭС;
- получение опыта моделирования объектов диагностирования и неисправностей;
- изучение автоматизированных систем поэлементного диагностирования;
- овладение методами сигнатурного анализа;
- формирование навыков разработки и построения моделей элементов;
- усвоение принципов и методов построения контролирующих тестов современных электронных устройств с целью их дальнейшего использования при моделировании функционирования.

Индикаторы компетенций, формируемые в результате освоения дисциплины

ПК-2 Способен аргументировано выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик конструкций и технологических процессов электронных средств различного функционального назначения	ПК-2.1 Использует методики проведения исследований параметров и характеристик узлов и блоков электронных средств
	ПК-2.3 Анализирует результаты исследований электронных узлов блоков и оборудования с целью оценки его состояния и необходимости регулировки
ПК-5 Способен организовывать метрологическое обеспечение производства электронных средств	ПК-5.1 Использует методическую базу измерений параметров технологических процессов и тестирования продукта производства

Разделы дисциплины

1. Принципы организации систем тестового и функционального диагноза.
2. Понятие о логической модели.
3. Самоконтроль и самодиагностика.
4. Методы поэлементного контроля.
5. Основные задачи систем поэлементного диагностирования (СПД).
6. Анализаторы цифровых систем
7. Стенды технологического контроля.
8. Граничное сканирование

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

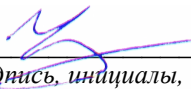
Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

фундаментальной и прикладной
информатики.

(наименование ф-та полностью)

 Т.А. Ширабакина
(подпись, инициалы, фамилия)

« 31 » 08 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Техническая диагностика электронных средств

(наименование дисциплины)

ОПОП ВО 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств,
шифр и наименование направления подготовки (специальности)

направленность (профиль, специализация) _____

«Проектирование и технология электронных средств»

наименование направленности (профиля, специализации)

форма обучения очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Курс – 2020

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств на основании учебного плана ОПОП ВО 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств, направленность (профиль, специализация) «Проектирование и технология электронных средств», одобренного Ученым советом университета (протокол № 7 «25» 02 2020 г.).

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств, направленность (профиль, специализация) «Проектирование и технология электронных средств» на заседании кафедры космического приборостроения и систем связи, протокол № 18 «27» 08 2020 г.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Андронов В.Г.
Разработчик программы _____
к.т.н., доцент _____
(ученая степень и ученое звание, Ф.И.О.)

Директор научной библиотеки _____ Макаровская В.Г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств, направленность (профиль, специализация) «Проектирование и технология электронных средств», одобренного Ученым советом университета протокол № 7 «25» 02 2020., на заседании кафедры космического приборостроения и систем связи, протокол № 1 «27» 08 2021 г.

(наименование кафедры, номер протокола, дата)

Зав. кафедрой _____ Андронов В.Г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств, направленность (профиль, специализация) «Проектирование и технология электронных средств», одобренного Ученым советом университета протокол № 7 «25» 02 2020., на заседании кафедры космического приборостроения и систем связи, протокол № 1 «31» 08 2022 г.

(наименование кафедры, номер протокола, дата)

Зав. кафедрой _____ Андронов В.Г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств, направленность (профиль, специализация) «Проектирование и технология электронных средств», одобренного Ученым советом университета протокол № 7 «25» 02 2020., на заседании кафедры космического приборостроения и систем связи, протокол № 1 «31» 08 2023 г.

(наименование кафедры, номер протокола, дата)

Зав. кафедрой _____ Андронов В.Г.

1 Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1. Цель дисциплины

Целью дисциплины является формирование у студентов профессиональных знаний, умений и навыков в области эффективной организации процессов диагностики технического состояния электронных средств при их изготовлении, эксплуатации, ремонте, а также готовности использовать их в профессиональной деятельности.

1.2. Задачи дисциплины

- изучение методов организации систем тестового и функционального диагноза ЭС;
- освоение современных методов и алгоритмов технической диагностики ЭС;
- получение опыта моделирования объектов диагностирования и неисправностей;
- изучение автоматизированных систем поэтапного диагностирования;
- овладение методами сигнатурного анализа;
- формирование навыков разработки и построения моделей элементов,
- усвоение принципов и методов построения контролирующих тестов современных электронных устройств с целью их дальнейшего использования при моделировании функционирования.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 1.3 – Результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
ПК-2	Способен аргументировано выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик конструкций и технологических процессов элект-	ПК-2.1. Использует методики проведения исследований параметров и характеристик узлов и блоков электронных средств	Знать: параметры и характеристики узлов и блоков ЭС, приборы для их измерения и методики исследования параметров и характеристик узлов и блоков ЭС. Уметь: выбирать оборудование и измерять параметры и характеристики узлов и блоков ЭС. Владеть: методами измерения параметров и характеристик узлов и блоков ЭС.

	тронных средств (ЭС) различного функционального назначения	ПК-2.3 Анализирует результаты исследований электронных узлов блоков и оборудования с целью оценки его состояния и необходимости регулировки	Знать: параметры и характеристики узлов и блоков ЭС, методы оценки состояния оборудования. Уметь: анализировать состояние электронных узлов и блоков и оборудования. Владеть: методами оценки состояния и необходимости регулировки узлов и блоков ЭС.
ПК-5	Способен организовывать метрологическое обеспечение производства электронных средств	ПК-5.1 Использует методическую базу измерений параметров технологических процессов и тестирования продукта производства	Знать: задачи контроля ЭС, показатели контролепригодности, виды и особенности диагностирования аналоговых и цифровых устройств и диагностическое оборудование. Уметь: определять виды диагностирования узлов и блоков ЭС и выбирать оборудование. Владеть: навыками выбора оборудования, вида диагностирования и приемами диагностирования узлов и блоков ЭС.

2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Техническая диагностика электронных средств» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы – программы бакалавриата 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств, направленность «Проектирование и технология электронных средств». Дисциплина изучается на 4 курсе в 8 семестре.

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

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 4 зачетных единиц (з.е.) 144 часа.

Таблица 3 – Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	144
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	55,15
в том числе:	
лекции	18
лабораторные занятия	18
практические занятия	18

Виды учебной работы	Всего, часов
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	61,85
Контроль (подготовка к экзамену)	27
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	1,15
в том числе:	
зачет	не предусмотрен
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа	не предусмотрен
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	1,15

4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1.1 - Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
8 семестр		
1	Принципы организации систем тестовой и функциональной диагностики.	Методы и процедуры алгоритмов диагноза для проверки неисправности, работоспособности и правильности функционирования, а также для поиска неисправностей различных технических объектов
2	Понятие о логической модели.	Логическая модель и ее использование для определения неисправности. Требования к функциональной схеме объекта диагностики для формирования ее логической модели. Способ определения контрольных точек для измерения сигналов при поиске неисправности.
3	Самоконтроль и самодиагностика.	Методы построения самопроверяемых схем контроля. Встроенные средства автоматического диагностирования. Примеры самопроверяемых схем.
4	Методы поэлементного контроля.	Задачи поэлементного контроля при создании системы автоматизации диагностирования. Способы определения параметров многоэлементной многополюсной цепи, биполярных транзисторов. Основные электрические режимы получения установочных и тестовых наборов для проверки ИС.
5	Основные задачи систем поэлементного диагностирования (СПД).	Структура и технические характеристики систем внутрисхемного диагностирования. Основные задачи решаемые при разработке СПД. Типы контактных приспособлений. Способы измерений. Способы снижения погрешности измерений при поэлементном диагностировании. Примеры схем измерений.
6	Анализаторы цифровых систем	Анализаторы логических состояний и временных диаграмм. Сигнатурный анализатор. Особенности контроля устройств с микропроцессорами.
7	Стенды технологического контроля.	Схема технологического маршрута изготовления ПЭВМ и основные операции контроля. Состав стендовой аппаратуры, используемой в процессе изготовления ПЭВМ для контроля электрических и функциональных характеристик ее узлов.
8	Граничное сканирование	Сущность метода граничного сканирования. Применение метода.

Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и ее методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Компетенции
		Лек. Час.	№ Лаб.	№ Прак.			
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Принципы организации систем тестовой и функциональной диагностики.	2	1	1	У 1-2, МУ-1- МУ -3	С4 Т4	ПК-2 ПК-5
2	Понятие о логической модели.	2	2	2	У1-3, МУ-1- МУ -3		ПК-2 ПК-5
3	Самоконтроль и самодиагностика.	2	3	3	У(1-4), МУ-1- МУ -3	С8 Т8	ПК-2 ПК-5
4	Методы поэлементного контроля.	2	4	4	У(1-7), МУ-1- МУ -3		ПК-2 ПК-5
5	Основные задачи СПД.	2	5	5	У(1-7), МУ-1- МУ -3	С12 Т12	ПК-2 ПК-5
6	Анализаторы цифровых систем	4	6	6	У(1-7), МУ-1- МУ -3		ПК-2 ПК-5
7	Стенды технологического контроля.	2	7	7	У4 МУ-1- МУ -3	С18 Т18	ПК-2 ПК-5
8	Граничное сканирование	2	-	-	У4 МУ-1- МУ -3		ПК-2

МУ – методические указания; С – собеседование; Т – тестирование.

4.2. Лабораторные работы и (или) практические занятия

4.2.1 – Лабораторные работы

Таблица 4.2.1 – Лабораторные работы

№	Наименования лабораторной работы	Объем, час.
1	Методы тестирования и ремонта аппаратной части НЖМД	2
2	Методы тестирования и ТО НОД	2
3	Методика тестирования и поиска неисправностей в мониторе	2
4	Методика проведения ТО матричного принтера	2
5	Техническое обслуживание клавиатуры и манипулятора типа мышь	2
6	Техническое обслуживание и тестирование сетевого оборудования	4
7	Методика тестирования мс ШИМ контроллера TL494 БП ПК	4
Итого:		18

4.2.2 – Практические занятия

Таблица 4.2.2 - практические занятия

№	Наименования и содержание практических работ	Объем, час.
1	2	3
1	Диагностика средств ВТ использованием программы <i>debug.exe</i>	3
2	Диагностика материнской платы ПК с помощью программы Checkit	2
3	Тестирование МВ с помощью POST – платы	3
4	Способы диагностирования и восстановления ОС	2
5	Диагностика аппаратных средств вычислительных средств	3
6	Изучение алгоритма разрешения конфликтов аппаратных средств .	2
7	Определение неисправностей элементов БП ПК	3
Итого		18

4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3. Самостоятельная работа студентов

№	Наименование раздела учебной дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час
1	2	3	4
1.	Принципы организации систем тестовой и функциональной диагностики.	в течение семестра	8
2.	Понятие о логической модели.	в течение семестра	8
3.	Самоконтроль и самодиагностика.	в течение семестра	8
4.	Методы поэлементного контроля.	в течение семестра	7
5.	Основные задачи СПД.	в течение семестра	8
6.	Анализаторы цифровых систем	в течение семестра	8
7.	Стенды технологического контроля.	в течение семестра	7
8.	Граничное сканирование	в течение семестра	7,85
Итого:			61,85
Подготовка к экзамену			27

5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

библиотекой университета:

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;
- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

кафедрой:

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;
- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств.

путем разработки:

- методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;
- тем рефератов;
- вопросов к экзамену;
- методических указаний к выполнению лабораторных работ и т.д.

типографией университета:

- помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;
- удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

6 Образовательные технологии. Технологии использования воспитательного потенциала дисциплины

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций обучающихся.

Таблица 6.1 – Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

№	Наименование	Интерактивные образовательные технологии	Объем в часах
1	Лабораторные работы 1-7	Разбор конкретных ситуаций	18
Всего:			18

Содержание дисциплины обладает значительным воспитательным потенциалом, поскольку в нем аккумулирован научный опыт человечества. Реализация воспитательного потенциала дисциплины осуществляется в рамках единого образовательного и воспитательного процесса и способствует непрерывному развитию личности каждого обучающегося. Дисциплина вносит значимый вклад в формирование профессиональной культуры обучающихся. Содержание дисциплины способствует профессионально-трудовому воспитанию обучающихся.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

- целенаправленный отбор преподавателем и включение в лекционный материал, материал содержания, демонстрирующего обучающимся образцы настоящего научного подвижничества создателей и представителей данной отрасли науки высокого профессионализма ученых их ответственности за результаты деятельности для человека и общества;
- применение технологий, форм и методов преподавания дисциплины, имеющих высокий воспитательный эффект за счет создания условий для взаимодействия обучающихся с преподавателем, другими обучающимися, представителями работодателей (проектное обучение, разбор конкретных ситуаций);
- личный пример преподавателя, демонстрацию им в образовательной деятельности и общении с обучающимися за рамками образовательного процесса высокой общей и профессиональной культуры.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины на учебных занятиях направлена на поддержание в университете единой развивающей образовательной и воспитательной среды. Реализация воспитательного потенциала дисциплины в ходе самостоятельной работы обучающихся способствует развитию в них целеустремленности, инициативности, креативности, ответственности за результаты своей ра-

боты – качеств, необходимых для успешной социализации и профессионального становления.

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

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

Таблица 7.1 – Этапы формирования компетенций

Код и содержание компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули), при изучении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
ПК-2.1. Использует методики проведения исследований параметров и характеристик узлов и блоков электронных средств	Периферийные устройства и механизмы электронных средств Учебная практика (научно-исследовательская работа)	Электромагнитная совместимость электронных средств	Техническая диагностика электронных средств Проектирование электронных измерительных приборов и систем Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
ПК-2.3 Анализирует результаты исследований электронных узлов блоков и оборудования с целью оценки его состояния и необходимости регулировки	Учебная практика (научно-исследовательская работа)	Языки программирования и средства отладки микропроцессорных систем	Техническая диагностика электронных средств Проектирование электронных измерительных приборов и систем Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
ПК-5.1. Использует методическую базу измерений параметров технологических процессов и тестирования продукта производства	Управление качеством электронных средств Электромагнитная совместимость электронных средств Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика	Технология производства электронных средств Техническая диагностика электронных средств Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	

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

Таблица 7.2 – Показатели и критерии оценивания компетенций, шкала оценивания

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п.7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
ПК-2/ основной, завершающий	ПК-2.1. Использует методики проведения исследований параметров и характеристик узлов и блоков электронных средств	<p>Знать: основные параметры и характеристики типовых узлов ЭС и приборы для их измерения.</p> <p>Уметь: использовать измерительные приборы для измерения основных параметров и характеристик типовых узлов ЭС</p> <p>Владеть: приемами измерения основных параметров и характеристик типовых узлов ЭС.</p>	<p>Знать: параметры и характеристики типовых узлов ЭС и приборы для их измерения.</p> <p>Уметь: использовать измерительные приборы для измерения параметров и характеристик типовых узлов ЭС</p> <p>Владеть: приемами измерения параметров и характеристик типовых узлов ЭС.</p>	<p>Знать: параметры и характеристики узлов и блоков ЭС, приборы для их измерения и методики исследования параметров и характеристик узлов и блоков ЭС.</p> <p>Уметь: выбирать оборудование и измерять параметры и характеристики узлов и блоков ЭС.</p> <p>Владеть: методами измерения параметров и характеристик узлов и блоков ЭС.</p>
	ПК-2.3. Анализирует результаты исследований электронных узлов, блоков и оборудования с целью оценки его состояния и необходимости регулировки	<p>Знать: параметры и характеристики типовых узлов ЭС.</p> <p>Уметь: анализировать параметры и характеристики типовых узлов.</p> <p>Владеть: основами оценки состояния типовых узлов и блоков ЭС</p>	<p>Знать: параметры и характеристики узлов и блоков ЭС.</p> <p>Уметь: анализировать параметры и характеристики типовых узлов. и определять их соответствие штатным значениям.</p> <p>Владеть: методами анализа параметров электронных узлов и определять соответствие</p>	<p>Знать: параметры и характеристики узлов и блоков ЭС, методы оценки состояния оборудования.</p> <p>Уметь: анализировать состояние электронных узлов и блоков и оборудования.</p> <p>Владеть: методами оценки состояния и необходимости регулировки узлов и блоков ЭС.</p>

			штатным значениям.	
ПК-5/ основной, завершающий	ПК-5.1. Использует методическую базу измерений параметров технологических процессов и тестирования продукта производства	<p>Знать: основные виды оборудования для оценки параметров и характеристик ЭС и технологических процессов.</p> <p>Уметь: использовать основные виды измерительной аппаратуры.</p> <p>Владеть: приемами использования основных видов измерительной аппаратуры.</p>	<p>Знать: основные виды оборудования для оценки параметров и характеристик ЭС и технологических процессов, а также диагностики ЭС.</p> <p>Уметь: использовать основные виды измерительной аппаратуры и диагностического оборудования.</p> <p>Владеть: приемами использования основных видов измерительной аппаратуры и диагностического оборудования.</p>	<p>Знать: задачи контроля ЭС, показатели контролепригодности, виды и особенности диагностирования аналоговых и цифровых устройств и диагностическое оборудование.</p> <p>Уметь: определять виды диагностирования узлов и блоков ЭС и выбирать оборудование.</p> <p>Владеть: навыками выбора оборудования, вида диагностирования и приемами диагностирования узлов и блоков ЭС.</p>

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

Таблица 7.3 – Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля успеваемости

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или её части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
1	Принципы организации систем тестового и функционального диагноза.	ОПК-3 ПК-8	Лекция ЛЗ, Пр СРС	Собеседование 4 Вопросы к ЛЗ1 Задание и вопросы к ПЗ1	1-20 1-7 1-4	Согласно табл.7.2
2	Понятие о логической модели.	ОПК-3 ПК-8	Лекция ЛЗ, Пр СРС	Вопросы к ЛЗ2 Задание к ПЗ2	1-5	
3	Самоконтроль и самодиагностика.	ОПК-3 ПК-8	Лекция ЛЗ, Пр СРС	Собеседование 8 Вопросы к ЛЗ3 Вопросы к ПЗ3	21-40 1-6 1-4	Согласно табл.7.2.
4	Методы поэлементного контроля.	ОПК-3 ПК-8	Лекция ЛЗ, Пр СРС	Вопросы к ЛЗ4 Вопросы к ПЗ 4 Т8	1-5 1-6 26-50	
5	Основные задачи СПД.	ОПК-3 ПК-8	Лекция ЛЗ Пр СРС	С12 Вопросы к ЛЗ5 Вопросы к ПЗ5	41-60 1-6 1-5	Согласно табл.7.2.
6	Анализаторы цифровых систем	ОПК-3 ПК-8	Лекция ЛЗ, Пр СРС	Вопросы к ЛЗ6 Вопросы к ПЗ6 Т12	1-7 1-5 51-75	
7	Стенды технологического контроля.	ОПК-3 ПК-8	Лекция ЛЗ, Пр СРС	С18 Вопросы к ЛЗ7 Вопросы к ПЗ7	61-80 1-5 1-5	Согласно табл.7.2.
8	Граничное сканирование	ОПК-3 ПК-8	Лекция ПЗ СРС	Т18	76-100	

С – собеседование, опрос по теме; Т-тестирование

Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости

Тест по разделу(теме) 1. «Принципы организации систем тестового и функционального диагноза»:

Показатели надежности:

- А) служат для количественной оценки уровня надежности объекта
- Б) характеризуют способность объекта непрерывно сохранять работоспособность в течение некоторого времени
- В) свойство элемента сохранять работоспособность до наступления предельного состояния при надлежащем техническом обслуживании и ремонте
- Г) характеризуют свойство элемента сохранять эксплуатационные качества во время хранения и транспортировки.

Вопросы собеседования по разделу (теме) 2. «Понятие о логической модели»

1. Классификация диагностических моделей;
2. Две формы задания диагностических моделей;
3. Структура системы логического моделирования;
4. Этапы создания логической модели.

Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена. Экзамен проводится в виде бланкового тестирования.

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – вопросы и задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в долях в соответствии с табл. 7.3. БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется. БТЗ хранится на бумажном носителе в составе УММ и электронном виде в ЭИОС университета.

Для проверки *знаний* используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
- открытой (необходимо вписать правильный ответ),
- на установление правильной последовательности,
- на установление соответствия.

Результаты практической подготовки (умения, навыки (или опыт деятельности) и компетенции) проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов.

Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

Примеры типовых заданий для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Задание в закрытой форме:

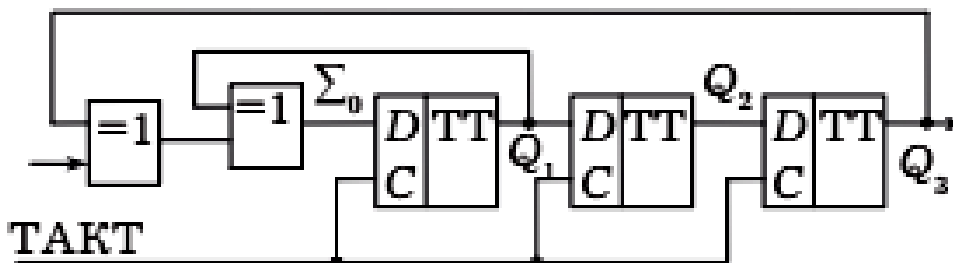
При применении программных методов контроля всегда исходят из предположения, что

1. сами программы составлены безошибочно,
2. любая ошибка указывает на сбой в аппаратуре,
3. сами программы составлены безошибочно, поэтому любая ошибка указывает на сбой в аппаратуре,
4. любая ошибка указывает на сбой в программе, а аппаратура работает верно,
5. любая ошибка указывает на сбой в управляющих командах.

Задание в открытой форме

Чему равен коэффициент управляемости инвертора

Задание на установление правильной последовательности



На рисунке приведена схема устройства формирования сигнатуры сигнатурного анализатора. Для входной последовательности 111001 записать правильную последовательность сигналов на выходе устройства Q1, Q2, Q3 (000, 100, 001, 010, 010, 101).

Задание на установление соответствия

Установите соответствие между функциональным узлом и его видом.

1. Тест диагностирования	а. тест для поиска дефекта
2. Проверяющий тест	б. одно или несколько тестовых воздействий и последователь их выполнения, обеспечивающие диагностирование
3. Тест поиска дефекта	в. тест для проверки исправности или работоспособности объекта

Компетентностно-ориентированная задача:

Предложите способ подключения 8-и битового порта микроконтроллера с ядром AVR к 2 источникам цифрового сигнала и 6 исполнительным устройствам и метод его само тестирования.

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся представлены в УММ по дисциплине.

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

– положение П 02.016–2018 О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ;

– методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для *текущего контроля успеваемости* по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	Балл	Примечание	Балл	Примечание
1	2	3	4	5
Лабораторные работы 1-5	5	Материал усвоен на 50%	2x5=10	Материал усвоен не менее чем на 90%
Лабораторные работы 6-7	4		4x2=8	
Практические занятия 1,3,5,7	4	Материал усвоен на 50%	2x4=8	Материал усвоен не менее чем на 90%
Практические занятия 2, 4, 6	3		2x3=6	
СРС	8	Материал усвоен на 50%	16	Материал усвоен не менее чем на 80%
Итого	24		48	
Посещаемость	8		16	
Экзамен	18		36	
ИТОГО	50		100	

Для *промежуточной аттестации обучающихся*, проводимой в виде тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ –16 заданий (15 вопросов и одна задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме – 2 балла,
- задание в открытой форме – 2 балла,

- задание на установление правильной последовательности – 2 балла,
 - задание на установление соответствия – 2 балла,
 - решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.
- Максимальное количество баллов за тестирование – 36 баллов.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1. Основная учебная литература

1. Сперанский, Д. В. Моделирование, тестирование и диагностика цифровых устройств учебник / Д. В. Сперанский, Ю. А. Скобцов, В. Ю. Скобцов. – 2-е изд., испр. – Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. – 535 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429075> (дата обращения: 04.02.2021). – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.
2. Барметов, Ю. П. Диагностика и надежность автоматизированных систем : учебное пособие : [16+] / Ю. П. Барметов ; науч. ред. В. С. Кудряшов ; Воронежский государственный университет инженерных технологий. – Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2020. – 149 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=612364> (дата обращения: 02.04.2021). - Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.
3. Захаров, Ю. В. Качество и надежность электронных средств : учебное пособие / Ю. В. Захаров ; Поволжский государственный технологический университет. – Йошкар-Ола : Поволжский государственный технологический университет, 2018. – 164 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=494230> (дата обращения: 02.04.2021). - Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

8.2 Дополнительная учебная литература

3. Диагностирование, ремонт и техническое обслуживание систем управления бытовых машин и приборов : учебник / Ж. А. Романович, В. А. Скрябин, В. П. Фандеев, Б. В. Цыпин. – 3-е изд. – Москва : Дашков и К°, 2018. – 316 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229299> (дата обращения: 02.04.2021). – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.
4. Голиков, А. М. Тестирование и диагностика в инфокоммуникационных системах и сетях : курс лекций, компьютерные лабораторные работы и практикум, задание на самостоятельную работу / А. М. Голиков. – Томск : ТУСУР, 2016. – 436 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480803> (дата обращения: 02.04.2021). – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

8.3 Перечень методических указаний

1. Техническая диагностика электронных средств : методические указания к выполнению практических работ по дисциплине «Техническая диагностика электронных средств» для студентов направления подготовки 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. Е. М. Терещенко. - Курск : ЮЗГУ, 2018. - 44 с. – Текст : электронный.
2. Техническая диагностика электронных средств : методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Техническая диагностика электронных средств» для студентов направления подготовки 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. Е. М. Терещенко. - Курск : ЮЗГУ, 2018. - 36 с. – Текст : электронный.
3. Техническая диагностика электронных средств : методические указания по выполнению самостоятельной работы для студентов направления подготовки 11.03.03 очной формы обучения / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. Е. М. Терещенко. - Курск : ЮЗГУ, 2018. – 11 с. – Текст : электронный.

8.4 Перечень информационных технологий

Программные комплексы тестирования оборудования
Чтение лекций с использованием слайд-презентаций.
Консультации с использованием мессенджеров.
Использование слайд-презентаций при проведении научно-практических занятий.

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Электронные ресурсы библиотек:

Российская государственная библиотека <http://www.rsl.ru>

Российская национальная библиотека <http://www.nlr.ru>

Всероссийская государственная библиотека иностранной литературы им. М.И.Рудомино
<http://www.libfl.ru>

Библиотека Академии Наук <http://www.rasl.ru>

Библиотека РАН по естественным наукам <http://www.benran.ru>

Государственная публичная научно-техническая библиотека <http://www.gpntb.ru>

Государственная публичная научно-техническая библиотека Сибирского отделения РАН
<http://www.spsl.nsc.ru/>

Центральная научная библиотека Дальневосточного отделения РАН <http://lib.febras.ru>

Центральная научная библиотека Уральского отделения РАН <http://www.uran.ru>

Библиотека Конгресса <http://www.loc.gov/index.html>

Британская национальная библиотека <http://www.bl.uk>

Французская национальная библиотека <http://www.bnf.fr>

Немецкая национальная библиотека <http://www.ddb.de>

Библиотечная сеть учреждений науки и образования RUSLAN
<http://www.ruslan.ru:8001/rus/rcls/resources>

Центральная городская универсальная библиотека им. В.Маяковского <http://www.pl.spb.ru>

Научная библиотека им. М.Горького Санкт-Петербургского Государственного университета (СПбГУ) <http://www.lib.pu.ru>

Рынок микроэлектроники. Справочные материалы по новейшим изделиям микросенсорной электроники. Режим доступа: <http://gaw.ru>

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами аудиторной работы студентов при изучении дисциплины являются лекции, практические и лабораторные занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин.

В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на лабораторные занятия и указания на самостоятельную работу. В ходе лекции студент должен внимательно слушать и конспектировать материал.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины завершают лабораторные занятия, которые обеспечивают: контроль подготовленности студента; закрепление учебного материала; приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

Лабораторному занятию предшествует самостоятельная работа студента, свя-

занная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем.

Практические занятия посвящены разбору и изучению наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам тестирования, собеседования, защиты отчетов по лабораторным работам, а также по результатам докладов.

Преподаватель уже на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины: конспектирование учебной литературы и лекции, составление словарей понятий и терминов и т. п.

Для освоения дисциплины в полном объеме студенту необходимо посещать все аудиторские занятия.

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: чтение лекций, привлечение студентов к творческому процессу на лекциях, промежуточный контроль путем отработки студентами пропущенных лекций, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседовании). Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой. Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы студента. Это большой труд, требующий усилий и желания студента. В самом начале работы над книгой важно определить цель и направление этой работы. Прочитанное следует закрепить в памяти. Одним из приемов закрепления освоенного материала является конспектирование, без которого немислима серьезная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа дает студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному усвоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю по вопросам с целью усвоения и закрепления компетенций.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины - закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости) информационных технологий

Libreoffice (ru.libreoffice.org/download/),
операционная система Windows (Договор IT000012385),
антивирус Касперского (Лицензия 156А--160809--093725--387--506),
OrCAD (Lite Demo Software). (<http://www.orcad.com/ru/buy/orcad-educational-program>),
MatLab (лицензия 308 204 56).

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

1. Компьютерный зал IBM PC, 12 мест, ОС Windows 7 (лицензия 14 рабочих мест). ОЗУ >4 Гб, 300 Гб HDD, TFT – монитор (разрешение >1650x1080).
2. Телевизор, проектор, ноутбук для технической поддержки лекционных и лабораторно-практических занятий.
3. Среда автоматизированного проектирования OrCAD9.2 Lite, MathLab 6.5.

13 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении

промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

