

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор института (филиала)

Ф.И.О.

«__» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Диагностика и надежность автоматизированных систем

(ЭЛЕКТРОННЫЙ ДОКУМЕНТ)

Направление подготовки/специальность **15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств**

Направленность (профиль)/специализация

Квалификация выпускника

Форма обучения **очная**

Год начала обучения **2020**

Изучается в **7** семестре

Ставрополь 20__ г.

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью изучения дисциплины является формирование у набора профессиональных компетенций будущего бакалавра по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, а также получение базовых знаний по анализу надежности и долговечности оборудования автоматизированных систем, выбору основных направлений по повышению показателей надежности на стадии проектирования оборудования и его эксплуатации.

Задача дисциплины:

- получение теоретических знаний и практических навыков по основным вопросам теории надежности;
- обучение студентов способам оценки показателей надежности средств измерений на этапе проектирования, производства и эксплуатации, которые обеспечивают в будущем их квалифицированное участие в многогранной деятельности по профилю подготовки определяемой основной целью дисциплины;
- участие в расчетах и проектировании средств и систем контроля, диагностики, испытаний элементов средств автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных средств автоматизации проектирования;
- участие в подготовке мероприятий по организации процессов диагностики, эффективной эксплуатации оборудования.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к вариативной части Б1.В.14. Ее освоение происходит в 7 семестре.

3. Связь с предшествующими дисциплинами (модулями)

Средства автоматизации и управления

4. Связь с последующими дисциплинами (модулями)

Автоматизация технологических процессов и производств

Проектирование автоматизированных систем

5. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

5.1 Наименование компетенций

Код	Формулировка
ПК-6	способностью проводить диагностику состояния и динамики производственных объектов производств с использованием необходимых методов и средств анализа
ПК-14	способностью участвовать в разработке мероприятий по проектированию процессов разработки и изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством, их внедрения
ПК-15	способностью выбирать технологии, инструментальные средства и средства вычислительной техники при организации процессов проектирования, изготовления, контроля и испытаний продукции; средства и системы автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством

5.2 Знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
Знать: знает мероприятия по проектированию процессов разработки и изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством, их внедрения	ПК-14
Знать: технологии, инструментальные средства и средства вычислительной техники при организации процессов проектирования, изготовления, контроля и испытаний продукции	ПК-15
Знать: методы диагностики состояния и динамики производственных объектов производств с использованием необходимых	ПК-6

методов и средств анализа	
Уметь: участвовать в разработке мероприятий по проектированию процессов разработки и изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством, их внедрения	ПК-14
Уметь: выбирать технологии, инструментальные средства и средства вычислительной техники при организации процессов проектирования, изготовления, контроля и испытаний продукции	ПК-15
Уметь: проводить диагностику состояния и динамики производственных объектов производств с использованием необходимых методов и средств анализа	ПК-6
Владеть: способностью участвовать в разработке мероприятий по проектированию процессов разработки и изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством, их внедрения	ПК-14
Владеть: способностью выбирать технологии, инструментальные средства и средства вычислительной техники при организации процессов проектирования, изготовления, контроля и испытаний продукции	ПК-15
Владеть: способностью проводить диагностику состояния и динамики производственных объектов производств с использованием необходимых методов и средств анализа	ПК-6

6. Объем учебной дисциплины (модуля)

	Астр. часов	3.е
Объем занятий: Итого	81.00	3.00
В том числе аудиторных	40.50	
Из них:		
Лекций	13.50	
Лабораторных работ	13.50	
Практических занятий	13.50	
Самостоятельной работы	40.50	
Контроль		

7. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием количества часов и видов занятий

7.1 Тематический план дисциплины (модуля)

№	Раздел (тема) дисциплины	Реализуемые компетенции	Контактная работа обучающихся с преподавателем, часов				Самостоятельная работа, часов
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Групповые консультации	
7 семестр							
1	Элементы теории надежности	ПК-14 ПК-15	7.50	7.50	3.00		

		ПК-6				
2	Надежность технической, технологической и программной составляющих информационной системы	ПК-14 ПК-15 ПК-6	3.00	6.00	6.00	
3	Качество и надежность информационной составляющей информационной системы	ПК-14 ПК-15 ПК-6	3.00		3.00	
4	Надежность эргономической составляющей информационной системы	ПК-14 ПК-15 ПК-6			1.50	
5	Надежность адаптивной составляющей информационной системы	ПК-14 ПК-15 ПК-6				
	ИТОГО за 7 семестр		13.50	13.50	13.50	40.50
	ИТОГО		13.50	13.50	13.50	40.50

7.2 Наименование и содержание лекций

№ Темы дисциплины	Наименование тем дисциплины, их краткое содержание	Объем часов	Интерактивная форма проведения
7 семестр			
1	Элементы теории надежности 1. Понятия и определения	1.50	лекция
2	Элементы теории надежности 1. Основные функции распределения вероятностей случайных величин 2. Законы распределения времени безотказной работы системы	1.50	лекция
3	Элементы теории надежности 1. Показатели надежности информационной системы	1.50	лекция
4	Элементы теории надежности 1. Надежность взаимосвязанных элементов системы 2. Марковские процессы в теории надежности	1.50	лекция
5	Элементы теории надежности 1. Специфика информационной системы как объекта исследования надежности	1.50	лекция
6	Надежность технической, технологической и программной составляющих информационной системы 1. Методы оценки надежности технической и технологической составляющих 2. Оценка надежности технологической составляющей 3. Направления повышения надежности технических средств	1.50	лекция
7	Надежность технической, технологической и программной составляющих информационной системы 1. Автоматизация расчетов надежности технической и технологической составляющих 2. Специфика оценки и направления повышения надежности программного обеспечения	1.50	лекция
8	Качество и надежность информационной составляющей информационной системы 1. Информация как продукт информационной системы 2. Качество информации и методология ее оценки	1.50	лекция
9	Качество и надежность информационной составляющей	1.50	лекция

	информационной системы 1. Классификация и анализ ошибок в информации 2. Методы обеспечения достоверности информации		
Итого за семестр		13.50	
Итого		13.50	

7.3 Наименование лабораторных работ

№ Темы дисциплины	Наименование тем лабораторных работ	Объем часов	Интерактивная форма проведения
7 семестр			
Тема 1. Элементы теории надежности			
1	Определение показателей надежности по опытным данным	3.00	лабораторная работа
Тема 2. Надежность технической, технологической и программной составляющих информационной системы			
2	Исследование надежности и риска нерезервированной технической системы	3.00	лабораторная работа
3	Исследование свойств Структурно резервированных систем при общем резервировании с постоянно включенным резервом	3.00	лабораторная работа
Тема 3. Качество и надежность информационной составляющей информационной системы			
4	Исследование свойств Структурно резервированных систем при общем резервировании замещением	3.00	лабораторная работа
Тема 4. Надежность эргономической составляющей информационной системы			
5	Исследование надежности и риска восстанавливаемой нерезервированной системы	1.50	лабораторная работа
Итого за семестр		13.50	
Итого		13.50	

7.4 Наименование практических занятий

№ Темы дисциплины	Наименование тем практических занятий	Объем часов	Интерактивная форма проведения
7 семестр			
Тема 1. Элементы теории надежности			
1	Статистический анализ параметров и показателей надежности	1.50	Решение типовых задач
2	Изучение новых статистических методов анализа малых выборок	1.50	Решение типовых задач
3	Определение показателей надежности по результатам испытаний и эксплуатации изделий	1.50	Решение типовых задач
4	Расчет надежности системы с независимыми элементами, работающими до первого отказа	1.50	Решение типовых задач
5	Применение расчетно-экспериментального метода оценки показателей надежности изделий по результатам кратковременных испытаний	1.50	Решение типовых задач
Тема 2. Надежность технической, технологической и программной составляющих			

информационной системы			
6	Прогнозирование оценок показателей надежности	1.50	Решение типовых задач
7	Определение показателей надежности элементов по опытным данным	1.50	Решение типовых задач
8	Исследование надежности и риска нерезервированной технической системы	1.50	Решение типовых задач
9	Исследование надежности и риска восстанавливаемой нерезервированной системы	1.50	Решение типовых задач
Итого за семестр		13.50	
Итого		13.50	

7.5 Технологическая карта самостоятельной работы обучающихся

Коды реализуемых компетенций	Вид деятельности студентов	Итоговый продукт самостоятельной работы	Средства и технологии оценки	Объем часов, в том числе		
				СРС	Контактная работа с преподавателем	Всего
7 семестр						
ПК-14 ПК-15 ПК-6	Подготовка к лабораторной работе	отчет о выполнении лабораторных работ	Собеседование	1.43	0.08	1.50
ПК-14 ПК-15 ПК-6	Подготовка к лекции	Конспект	Собеседование	0.71	0.04	0.75
ПК-14 ПК-15 ПК-6	Подготовка к практическому занятию	отчет о выполнении практической работы	Собеседование	0.71	0.04	0.75
ПК-14 ПК-15 ПК-6	Самостоятельное изучение литературы	Конспект	Собеседование	35.63	1.88	37.50
Итого за семестр				38.48	2.03	40.50
Итого				38.48	2.03	40.50

8. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

8.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОП ВО. Паспорт фонда оценочных средств

Код оцениваемой компетенции	Этап формирования компетенции (№темы)	Наименование оценочного средства	Вид контроля, аттестация	Тип контроля	Средства и технологии оценки
ПК-14	1 2 3 4 5	Собеседование	Текущий	Устный	Вопросы для собеседования
		Собеседование	Текущий	Устный	Собеседование
ПК-15	1 2 3 4 5	Собеседование	Текущий	Устный	Вопросы для собеседования
		Собеседование	Текущий	Устный	Собеседование
ПК-6	1 2 3 4 5	Собеседование	Текущий	Устный	Вопросы для собеседования
		Собеседование	Текущий	Устный	Собеседование

	проектированию процессов разработки и изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством, их внедрения				процессов разработки и изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством, их внедрения
	Уметь участвовать в разработке мероприятий по проектированию процессов разработки и изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством, их внедрения				умеет на высоком уровне участвовать в разработке мероприятий по проектированию процессов разработки и изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством, их внедрения
	Владеть способностью участвовать в разработке мероприятий по проектированию процессов разработки и изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством, их внедрения				владеет на высоком уровне способностью участвовать в разработке мероприятий по проектированию процессов разработки и изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством, их внедрения
	Описание				

ПК-15

Базовый	Знать технологии, инструментальные средства и средства вычислительной техники при организации процессов проектирования, изготовления, контроля и испытаний	недостаточно знает технологии, инструментальные средства и средства вычислительной техники при организации процессов проектирования, изготовления, контроля и испытаний продукции	слабо знает технологии, инструментальные средства и средства вычислительной техники при организации процессов проектирования, изготовления, контроля и испытаний продукции	знает технологии, инструментальные средства и средства вычислительной техники при организации процессов проектирования, изготовления, контроля и испытаний продукции	
---------	--	---	--	--	--

Владеть способностью проводить диагностику состояния и динамики производственных объектов производств с использованием необходимых методов и средств анализа				владеет на высоком уровне способностью проводить диагностику состояния и динамики производственных объектов производств с использованием необходимых методов и средств анализа
Описание				

Описание шкалы оценивания

В рамках рейтинговой системы успеваемость студентов по каждой дисциплине оценивается в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль

Рейтинговая оценка знаний студента

№ п/п	Вид деятельности студентов	Сроки выполнения	Количество баллов
7 семестр			
1	Практическое занятие 7	13	20
2	Лабораторная работа 8	15	35
Итого за 7 семестр:			55
Итого:			55

Максимально возможный балл за весь текущий контроль устанавливается равным **55**. Текущее контрольное мероприятие считается сданным, если студент получил за него не менее 60% от установленного для этого контроля максимального балла. Рейтинговый балл, выставляемый студенту за текущее контрольное мероприятие, сданное студентом в установленные графиком контрольных мероприятий сроки, определяется следующим образом:

<i>Уровень выполнения контрольного задания</i>	<i>Рейтинговый балл (в % от максимального балла за контрольное задание)</i>
<i>Отличный</i>	<i>100</i>
<i>Хороший</i>	<i>80</i>
<i>Удовлетворительный</i>	<i>60</i>
<i>Неудовлетворительный</i>	<i>0</i>

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация в форме зачета или зачета с оценкой

Процедура зачета (зачета с оценкой) как отдельное контрольное мероприятие не проводится, оценивание знаний обучающегося происходит по результатам текущего контроля.

Зачет выставляется по результатам работы в семестре, при сдаче всех контрольных точек, предусмотренных текущим контролем успеваемости. Если по итогам семестра обучающийся имеет от 33 до 60 баллов, ему ставится отметка «зачтено». Обучающемуся, имеющему по итогам семестра менее 33 баллов, ставится отметка «не зачтено».

Количество баллов за зачет (Sзач) при различных рейтинговых баллах по дисциплине по результатам работы в семестре

Рейтинговый балл по дисциплине по результатам работы в семестре ($R_{сем}$)	Количество баллов за зачет ($S_{зач}$)
$50 \leq R_{сем} \leq 60$	40
$39 \leq R_{сем} < 50$	35
$33 \leq R_{сем} < 39$	27

<i>R_{сeм} < 33</i>	0
--------------------------------	----------

При зачете с оценкой используется шкала пересчета рейтингового балла по дисциплине в оценку по 5-балльной системе

*Шкала пересчета рейтингового балла по дисциплине
в оценку по 5-балльной системе*

<i>Рейтинговый балл по дисциплине</i>	<i>Оценка по 5-балльной системе</i>
88-100	<i>Отлично</i>
72-87	<i>Хорошо</i>
53-71	<i>Удовлетворительно</i>
<53	<i>Неудовлетворительно</i>

8.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

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

Процедура проведения экзамена осуществляется в соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования в СКФУ - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры - в СКФУ, Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования - программам аспирантуры, программам ординатуры - в СКФУ.

В экзаменационный билет включаются

Для подготовки по билету отводится

При подготовке к ответу студенту предоставляется право пользования

При проверке практического задания, оцениваются:

Текущий контроль обучающихся проводится преподавателями, ведущими лабораторные и практические занятия по дисциплине, в следующих формах:

- Подготовка к лабораторной работе
- Подготовка к лекции
- Подготовка к практическому занятию
- Самостоятельное изучение литературы

Критерии оценивания результатов самостоятельной работы:

- Конспект
- отчет о выполнении лабораторных работ
- отчет о выполнении практической работы

приведены в Фонде оценочных средств по дисциплине

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

На первом этапе необходимо ознакомиться с рабочей программой дисциплины, в которой рассмотрено содержание тем дисциплины лекционного курса, взаимосвязь тем лекции с практическими занятиями, темы и виды самостоятельной работы. по каждому виду самостоятельно работы предусмотрены определенные формы отчетности. Все виды самостоятельной работы студента при изучении дисциплины "Диагностика и надежность автоматизированных систем" приведены в таблице "Технологическая карта самостоятельной работы студента".

Для успешного освоения дисциплины, необходимо выполнить следующие виды самостоятельной работы, используя рекомендуемые источники информации

№ п/п	Виды самостоятельной работы	Рекомендуемые источники информации (№ источника)			
		Основная	Дополнительная	Методическая	Интернет-ресурсы

1	Подготовка к лабораторной работе	1 2	1 2	2 3	1 2 3 4 5 6
2	Подготовка к лекции	1 2	1 2	2	1 2 3 4 5 6
3	Подготовка к практическому занятию	1 2	1 2	1 2	1 2 3 4 5 6
4	Самостоятельное изучение литературы	1 2	1 2	2	2 1 3 4 6 5

10. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

10.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

10.1.1. Перечень основной литературы:

- 1 Надежность систем и средств управления [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. Н. Прокопец, В. В. Ольшанский, С. В. Мартемьянов, О. В. Куликова. — Электрон. текстовые данные. — Ростов-на-Дону : Институт водного транспорта имени Г.Я. Седова – филиал «Государственный морской университет имени адмирала Ф.Ф. Ушакова», 2016. — 113 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/57349.html>
- 2 Никитин, Ю. Р. Диагностирование мехатронных систем [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю. Р. Никитин, И. В. Абрамов. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Вузовское образование, 2019. — 116 с. — 978-5-4487-0381-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/79623.html>

10.1.2. Перечень дополнительной литературы:

- 1 Учебно-методическое пособие по курсу Диагностика и надежность автоматизированных систем [Электронный ресурс] / сост. В. П. Соколов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский технический университет связи и информатики, 2015. — 32 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61473.html>
- 2 Гуськов, А. В. Надежность технических систем и техногенный риск [Электронный ресурс] : учебник / А. В. Гуськов, К. Е. Милевский. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2012. — 425 с. — 978-5-7782-1912-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45116.html>

10.2. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

- 1 Евдокимов. А.А. Методическая указания к практическим занятиям для студентов направления 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств. по дисциплине «Диагностика и надежность автоматизированных систем»: Методические указания / А.А.Евдокимов. — Невинномысск: СКФУ, 2019
- 2 Кочеров Ю.Н. Методическая указания для самостоятельной работы для студентов направления 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств. по дисциплине «Диагностика и надежность автоматизированных систем»: Методические указания / А.А.Евдокимов. — Невинномысск: СКФУ, 2019
- 3 Кочеров Ю.Н. Методическая указания по выполнению лабораторных работ для студентов направления 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств. по дисциплине «Диагностика и надежность автоматизированных систем»: Методические указания / А.А.Евдокимов. — Невинномысск: СКФУ, 2019

10.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля):

- 1 <http://biblioclub.ru/> — ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
- 2 <http://catalog.ncstu.ru/> — электронный каталог ассоциации электронных библиотек учебных заведений и организаций СКФО
- 3 <http://window.edu.ru/> — единое окно доступа к образовательным ресурсам
- 4 <http://www.exponenta.ru/> — образовательный математический сайт для студентов
- 5 <http://www.intuit.ru/> — Интернет университет информационных технологий
- 6 <http://www.iprbookshop.ru> — ЭБС

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

при чтении лекций используется компьютерная техника, демонстрации презентационных мультимедийных материалов.

на практических занятиях студенты демонстрируют выполненные практические работы в MathCad

Информационные справочные системы:

Информационно-справочные и информационно-правовые системы, используемые при изучении дисциплины:

1. <http://biblioclub.ru/> — ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
2. <http://catalog.ncstu.ru/> — электронный каталог ассоциации электронных библиотек учебных заведений и организаций СКФО
3. <http://window.edu.ru/> — единое окно доступа к образовательным ресурсам
4. <http://www.exponenta.ru/> — образовательный математический сайт для студентов
5. <http://www.intuit.ru/> — Интернет университет информационных технологий
6. <http://www.iprbookshop.ru> — ЭБС

Программное обеспечение

MS Windows 7 Лицензия: 61541574 Договор: 01-за\13 25.02.2013

MS Office 2013 Лицензия: №61541869 Договор: 01-за\13 25.02.2013

Mathcad Education – University Edition Лицензия: 464360 Договор: 29-за\14 28.07.2014

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