

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

Государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Альметьевский государственный нефтяной институт»



УТВЕРЖДАЮ

И.о. ректора АГНИ

А.Ф.Иванов

(подпись) (ФИО)
« 22 » 06 2020г.

Рабочая программа дисциплины Б1.Б.01.

ДИАГНОСТИКА И НАДЕЖНОСТЬ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ

Направление подготовки: 27.03.04 – «Управление в технических системах»

Направленность (профиль) программы: Управление и информатика в технических системах

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2020

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Автор	Р.Н.Зарипова		19.06.2020г.
Рецензент	И.П. Ситдикова		19.06.2020г.
И.о. заведующего обеспечивающей (выпускающей) кафедрой автоматизации и информационных технологий	Р.Р. Ахметзянов		19.06.2020г.

Альметьевск, 2020 г.

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования
3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
 - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине
 - 4.2. Содержание дисциплины
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине
6. Фонд оценочных средств по дисциплине
 - 6.1. Перечень оценочных средств
 - 6.2. Уровень освоения компетенций и критерии оценивания результатов обучения
 - 6.3. Варианты оценочных средств
 - 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень основной, дополнительной учебной литературы и учебно-методических изданий, необходимых для освоения дисциплины
8. Перечень профессиональных баз данных, информационных справочных систем и информационных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины.
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины
10. Перечень программного обеспечения
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине
12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины

Приложение 2. Лист внесения изменений

Приложение 3. Фонд оценочных средств

Рабочая программа дисциплины «Диагностика и надежность автоматизированных систем» разработана ст. преподавателем кафедры автоматизации и информационных технологий Зариповой Р.Н.

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

Компетенции обучающегося формируемые в результате освоения дисциплины «Диагностика и надежность автоматизированных систем»:

Оцениваемые компетенции (код, наименование)	Результаты освоения компетенции	Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации
ОПК – 7- способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности	знать: - функциональные, числовые показатели надежности и ремонтпригодности технических, программных элементов и систем; уметь: - синтезировать технические системы с заданным уровнем надежности; - диагностировать показатели надежности средств и систем. - владеть: -навыками оценки показателей надежности и ремонтпригодности технических элементов и систем при модернизации систем автоматизации	Текущий контроль: Компьютерное тестирование по темам 1-3 Практические задачи по темам 1-3 Промежуточная аттестация: Экзамен
ПК-2- Способностью проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления	знать: -методы анализа (расчета) автоматизированных технических и программных систем; -основные критерии работоспособности, виды отказов; уметь: - применять прикладные программы для определения характеристик надежности; - определять по результатам испытаний и наблюдений оценки показателей надежности и ремонтпригодности технических элементов и систем - анализировать надежность технических (технологических) систем; владеть: - навыками оформления результатов исследований и принятия соответствующих решений.	Текущий контроль: Компьютерное тестирование по темам 1-3 Практические задачи по темам 1-3 Промежуточная аттестация: Экзамен

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования

Дисциплина «Диагностика и надежность автоматизированных систем» является обязательной, входит в состав Блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к вариативной части ОПОП по направлению подготовки 27.03.04–Управление в технических системах,направленность(профиль)программы: – Управление и информатика в технических системах – Б1.В.01.

Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре.

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Контактная работа обучающихся с преподавателем:

- лекции 18 ч.;
- практические занятия 18 ч.;
- КСР 2 ч.

Самостоятельная работа 34 ч.

Контроль-36 ч.

Форма промежуточной аттестации дисциплины: экзамен в 7 семестре.

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

4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине

Очная форма обучения

№ п/п	Тема дисциплины	семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	КСР	
1.	Надежность: основные понятия. Характеристики и законы, используемые в теории надежности	7	8	8	-	1	14
2.	Резервирование. Средства обеспечения надежности	7	6	6	-		8
3.	Эффективность. Диагностирование	7	4	4	-	1	12
	Итого по дисциплине		18	18	-	2	34

4.2 Содержание дисциплины

7 семестр

Тема	Кол-во часов	Используемый метод	Формируемые компетенции
Дисциплинарный модуль 7.1			
Тема 1. Надежность: основные понятия. Характеристики и законы, используемые в теории надежности (16ч.)			
<i>Лекция 1.</i> Основные понятия и определения надежности. Составляющие надежности технических средств.	2	<i>Групповое обсуждение</i>	ОПК-7, ПК-2
<i>Лекция 2.</i> Показатели надежности.	2	-	ОПК-7, ПК-2
<i>Лекция 3.</i> Законы распределения: экспоненциальный закон, закон Рэлея, закон нормального распределения, распределение Вейбулла, распределение Пуассона и т.д. Поток Эрланга, поток Пуассона.	2	-	ОПК-7, ПК-2
<i>Лекция 4.</i> Отказы и их классификация.	2	-	ОПК-7, ПК-2
<i>Практическое занятие №1.</i> Возможности MatLab	2	<i>Работа в малых группах</i>	ОПК-7, ПК-2
<i>Практическое занятие №2.</i> Определение показателей надежности	2	-	ОПК-7, ПК-2
<i>Практическое занятие №3</i> Законы распределения	2	<i>Ситуационный анализ</i>	ОПК-7
<i>Практическое занятие №4.</i> Потоки случайных событий.	2	-	ОПК-7, ПК-2
Дисциплинарный модуль 7.2			
Тема 2. Резервирование. Средства обеспечения надежности (12ч.)			
<i>Лекция 5.</i> Виды резервирования: аппаратное, функциональное, временное, информационное. Классификация аппаратного резервирования..	2	<i>Лекция-визуализация</i>	ОПК-7, ПК-2
<i>Лекция 6.</i> Факторы, влияющие на надежность АСУ и ее элементов. Направления развития повышения надежности. Контроль и обслуживание в АСУ.	2	-	ОПК-7, ПК-2
<i>Лекция 7.</i> Надежность ПО.	2	-	ОПК-7, ПК-2
<i>Практическое занятие №5.</i> Резервирование	2	-	ОПК-7, ПК-2
<i>Практическое занятие №6.</i> Расчет параллельно-последовательных структур	2	<i>Ситуационный анализ</i>	ОПК-7, ПК-2
<i>Практическое занятие №7.</i> Расчет надежности АСУТП.	2	-	ОПК-7, ПК-2

Тема 3. Эффективность. Диагностирование (8ч.)			
Лекция 8. Модели эффективности. Эффективность АСУТП, АСУП. Показатели эффективности.	2	-	ОПК-7, ПК-2
Лекция 9. Диагностирование АСУ. Классификация и общая характеристика средств и методов диагностирования. Параметры диагностирования.	2	-	ОПК-7, ПК-2
Практическое занятие №8. Расчет надежности аппаратуры передачи данных.	2	-	ОПК-7, ПК-2
Практическое занятие №9. Расчет надежности элементов системы.	2	Ситуационный анализ	ОПК-7, ПК-2

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

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию преподавателя, без его непосредственного участия.

Самостоятельная работа студентов направлена на самостоятельное изучение отдельных аспектов тем дисциплины.

Цель самостоятельной работы – подготовка современного компетентного специалиста и формирования способной и навыков к непрерывному самообразованию и профессиональному совершенствованию.

Самостоятельная работа способствует формированию аналитического и творческого мышления, совершенствует способы организации исследовательской деятельности, воспитывает целеустремленность, систематичность и последовательность в работе студентов, развивает у них навык завершать начатую работу.

Виды самостоятельной работы студентов:

- изучение понятийного аппарата дисциплины;
- проработка тем дисциплины;
- работа с основной и дополнительной литературой;
- самоподготовка к практическим занятиям работам;
- подготовка к экзамену (зачету);
- работа в библиотеке;
- изучение сайтов по теме дисциплины в сети Интернет с целью подготовки к практическим занятиям.

Темы для самостоятельной работы обучающегося, порядок их контроля по дисциплине «Диагностика и надежность автоматизированных систем» приведены в методических указаниях:

Зарипова Р.Н., Диагностика и надежность автоматизированных систем: Методические указания для проведения практических занятий и организации самостоятельной работы по дисциплине «Диагностика и надежность автоматизированных систем» для бакалавров направления подготовки 15.03.04 - «Автоматизация технологических процессов и производств» и 27.03.04 –«Управление в технических системах» всех форм обучения. – Альметьевск: АГНИ, 2019.

6. Фонд оценочных средств по дисциплине

Основной целью формирования ФОС по дисциплине «Диагностика и надежность автоматизированных систем» является создание материалов для оценки качества подготовки обучающихся и установления уровня освоения компетенций.

Полный перечень оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине приведен в Фонде оценочных средств (приложение 3 к данной рабочей программе).

Текущий контроль освоения компетенций по дисциплине проводится при изучении теоретического материала, решении задач на практических занятиях.

Итоговой оценкой освоения компетенций является промежуточная аттестация в форме экзамена, проводимая в тестовой форме.

6.1. Перечень оценочных средств

Этапы формирования компетенций	Вид оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
Текущий контроль			
1	Тестирование компьютерное	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося по соответствующим компетенциям. Обработка результатов тестирования на компьютере обеспечивается специальными программами. Позволяет проводить самоконтроль (репетиционное тестирование), может выступать в роли тренажера при подготовке к зачету или экзамену	Фонд тестовых заданий
2	Практическая задача	Средство оценки умения применять полученные теоретические знания в практической ситуации. Задача должна быть направлена на оценивание тех компетенций, которые подлежат освоению в данной дисциплине, должна содержать четкую инструкцию по выполнению или алгоритм действий	Комплект задач
Промежуточная аттестация			
3	Экзамен	Итоговая форма определения степени достижения запланированных результатов обучения (оценивания уровня освоения компетенций). Экзамен проводится в форме теста по всем темам дисциплины.	Перечень вопросов к экзамену, фонд тестовых заданий

6.2. Уровень освоения компетенций и критерии оценивания результатов обучения

№ п/п	Оцениваемые компетенции (код, наименование)	Планируемые результаты обучения	Уровень освоения компетенций			
			Продвинутый уровень	Средний уровень	Базовый уровень	Компетенции не освоены
			Критерии оценивания результатов обучения			
			«отлично» (86-100 баллов)	«хорошо» (71-85 баллов)	«удовлетворительно» (55-70 баллов)	«неудовлетворительно» (0-54 баллов)
1	ОПК – 7 -способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности	знать: - функциональные, числовые показатели надежности и ремонтпригодности технических, программных элементов и систем;	Сформированные представления о функциональных, числовых показателях надежности и ремонтпригодности технических, программных элементов и систем;	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о функциональных, числовых показателях надежности и ремонтпригодности технических, программных элементов и систем;	Неполные представления о функциональных, числовых показателях надежности и ремонтпригодности технических, программных элементов и систем;	Фрагментарные представления о функциональных, числовых показателях надежности и ремонтпригодности технических, программных элементов и систем;
		уметь: - синтезировать технические системы с заданным уровнем надежности; - диагностировать показатели надежности средств и систем.	Сформированное умение синтезировать технические системы с заданным уровнем надежности; диагностировать показатели надежности средств и систем.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение синтезировать технические системы с заданным уровнем надежности; диагностировать показатели надежности средств и систем.	В целом успешное, но не систематическое умение синтезировать технические системы с заданным уровнем надежности; диагностировать показатели надежности средств и систем.	Фрагментарное умение синтезировать технические системы с заданным уровнем надежности; диагностировать показатели надежности средств и систем.
		владеть: -навыками оценки показателей надежности и ремонтпригодности технических элементов	Успешное и систематическое владение навыками оценки показателей надежности и ремонтпригодности технических элементов и	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение навыками оценки показателей надежности и ремонтпригодности	В целом успешное, но не систематическое владение навыками оценки показателей надежности и ремонтпригодности	Фрагментарное владение навыками оценки показателей надежности и ремонтпригодности технических элементов и систем при

		и систем при модернизации систем автоматизации	систем при модернизации систем автоматизации	технических элементов и систем при модернизации систем автоматизации	систем при модернизации систем автоматизации	модернизации систем автоматизации
2	ПК-2 -Способностью проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления	знать: -методы анализа (расчета) автоматизированных технических и программных систем; -основные критерии работоспособности, виды отказов;	Сформированные систематические представления о методах анализа (расчета) автоматизированных технических и программных систем; об основных критериях работоспособности, видах отказов;	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о методах анализа (расчета) автоматизированных технических и программных систем; об основных критериях работоспособности, видах отказов;	Неполные представления о методах анализа (расчета) автоматизированных технических и программных систем; об основных критериях работоспособности, видах отказов;	Фрагментарные представления о методах анализа (расчета) автоматизированных технических и программных систем; об основных критериях работоспособности, видах отказов;
		уметь: - применять прикладные программы для определения характеристик надежности; - определять по результатам испытаний и наблюдений оценки показателей надежности и ремонтпригодности технических элементов и систем - анализировать надежность технических (технологических) систем;	Сформированное умение применять прикладные программы для определения характеристик надежности; определять по результатам испытаний и наблюдений оценки показателей надежности и ремонтпригодности технических элементов и систем; анализировать надежность технических (технологических) систем;	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение применять прикладные программы для определения характеристик надежности; определять по результатам испытаний и наблюдений оценки показателей надежности и ремонтпригодности технических элементов и систем; анализировать надежность технических (технологических) систем;	В целом успешное, но не систематическое умение применять прикладные программы для определения характеристик надежности; определять по результатам испытаний и наблюдений оценки показателей надежности и ремонтпригодности технических элементов и систем; анализировать надежность технических (технологических) систем;	Фрагментарное умение применять прикладные программы для определения характеристик надежности; определять по результатам испытаний и наблюдений оценки показателей надежности и ремонтпригодности технических элементов и систем; анализировать надежность технических (технологических) систем;
		владеть: - навыками оформления результатов исследований и принятия соответствующих решений.	Успешное и систематическое владение навыками оформления результатов исследований и принятия соответствующих решений.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение навыками оформления результатов исследований и принятия соответствующих решений	В целом успешное, но не систематическое владение навыками оформления результатов исследований и принятия соответствующих решений.	Фрагментарное владение навыками оформления результатов исследований и принятия соответствующих решений.

6.3. Варианты оценочных средств

6.3.1. Тестирование компьютерное

6.3.1.1. Порядок проведения

Тестирование компьютерное по дисциплине «Диагностика и надежность автоматизированных систем» проводится два раза в течение семестра. Фонд тестовых заданий содержит список вопросов и различные варианты ответов.

6.3.1.2. Критерии оценивания

Результат теста зависит от количества вопросов, на которые был дан правильный ответ.

6.3.1.2. Содержание оценочного средства

Тестовые задания для оценки уровня сформированности компетенций

Код компетенции	Тестовые вопросы	Варианты ответов			
		1	2	3	4
Дисциплинарный модуль 7.1.					
ОПК-7	Ремонтопригодность - это	Свойство объекта сохранять работоспособное состояние при установленной системе технического обслуживания и ремонта	Свойство объекта непрерывно сохранять работоспособное состояние в течение некоторого времени или наработки	Свойство объекта, заключающееся в приспособленности к поддержанию и восстановлению работоспособного состояния путем технического обслуживания и ремонта	Свойство объекта сохранять в заданных пределах значения параметров, характеризующих способность объекта выполнять требуемые функции, в течение и после хранения и / или транспортирования
	Интенсивность отказа обозначается	a(t)	λ(t)	P(t)	Pв (t)
	Надежность -	Это предмет определенного целевого назначения, рассматриваемый в	Это свойство объекта сохранять во времени в установленных пределах	Свойство объекта непрерывно сохранять работоспособное состояние в течение	Свойство объекта сохранять работоспособное состояние при установленной

		процессах проектирования, производства, ...	значения всех параметров ...	некоторого времени или наработки	системе технического обслуживания и ремонта
ПК-2	Проведение активного эксперимента с высокой достоверностью информации-это особенности	Стендовых испытаний	Испытаний в процессе эксплуатации	Ускоренных испытаний	
	Эксплуатационный отказ-	Отказ, возникающий по причине, связанной с несовершенством или нарушением установленных правил или условий эксплуатации	Отказ, возникающий по причине, связанной с несовершенством или нарушением установленных правил или норм проектирования и конструирования	Отказ, возникший по причине, связанной с несовершенством или нарушением установленного процесса изготовления или ремонта	
	Количественная характеристика одного или нескольких свойств, составляющих надежность объекта, называется	Критерием надежности	Степенью надежности	Показателем надежности	
Дисциплинарный модуль 7.2.					
ОПК-7	К показателям эффективности АСУТП относят	Технологические, организационные, экономические, комплексные	Технологические, организационные, экономические, комплексные, технические	технологические, комплексные, технические	
	Технологические показатели эффективности АТК выражаются в	Денежных единицах	Тоннах, штуках	чел·час	
	Результат функционирования АТК на отрезке времени может быть представлен	Случайной величиной β	Случайным событием G	Оба варианта	
ПК-2	Резервирование – это	Свойство непрерывно сохранять	Способ повышения надежности	Событие, заключающееся в	

		исправное работоспособное состояние	включением избыточных элементов	нарушении работоспособности	
	К средствам обеспечения надежности относят	Герметизацию, предохранение узлов	Экранирование, применение антикоррозионных материалов	Оба варианта	
	Сложность программ, надежность функционирования относятся к	Функциональным критериям качества ПО	Конструктивным критериям качества ПО	Организационным критериям качества ПО	

6.3.2. Практические задачи

6.3.2.1. Порядок проведения

Выполнение практических задач осуществляется студентами на практических занятиях и самостоятельно с использованием лекционного материала, а также материалов из списка рекомендованной основной и дополнительной литературы, учебно-методических изданий и нормативно-правовых источников. Ответ студента оценивается преподавателем в соответствии с установленными критериями.

6.3.2.2. Критерии оценивания

Баллы в интервале 86-100% от максимальных (максимальный балл приведен в п. 6.4) ставятся, если обучающийся:

- умеет разбирать альтернативные варианты решения практических задач, развиты навыки критического анализа проблем, предлагает новые решения в рамках поставленной задачи.

Баллы в интервале 71-85% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- показал умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, но допустил не критичные неточности и доказательства в ответе и решении.

Баллы в интервале 55-70% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- в состоянии решать задачи в соответствии с заданным алгоритмом, однако допускает ряд ошибок при решении конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой дисциплины.

Баллы в интервале 0-54% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- допускает грубые ошибки в решении типовых практических задач (неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой дисциплины).

6.3.2.3. Содержание оценочного средства

Пример задачи для оценки сформированности компетенции ПК-2:

1. Допустим, что на испытание поставлено 1000 однотипных элементов. За 3000 часов отказало 80 элементов. Требуется определить вероятность безотказной работы и вероятность отказа в течение 3000 часов.

Полный комплект практических задач по темам дисциплины представлен в ФОС и в практикуме:

Заринова Р.Н., Диагностика и надежность автоматизированных систем: методические указания для проведения практических занятий и организации самостоятельной работы по дисциплине «Диагностика и надежность автоматизированных систем» для бакалавров направления подготовки 15.03.04 - «Автоматизация технологических процессов и производств» и 27.03.04 –«Управление в технических системах» всех форм обучения. – Альметьевск: АГНИ, 2019.

6.3.5 Экзамен

6.3.5.1. Порядок проведения

Тип задания – вопросы к экзамену. Вопросы к экзамену выдаются студентам заранее. Экзамен проводится в форме компьютерного тестирования. Студенту предоставляется блок тестовых заданий (20-40 шт.), которые генерируются автоматической тестирующей системой персонально в случайном порядке и содержат вопросы по всему перечню тем дисциплины. Ответ обучающегося оценивается преподавателем в соответствии с установленными критериями.

6.3.5.2. Критерии оценивания

Баллы в интервале 86-100% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- демонстрирует продвинутый уровень владения знаниями, умениями и навыками соответствующих компетенций, что позволяет ему решать широкий круг типовых и нетиповых задач;
- проявил высокую эрудицию и свободное владение материалом дисциплины;
- дал ответы на вопросы четкие, обоснованные и полные, проявил готовность к дискуссии.

Баллы в интервале 71-85% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- демонстрирует знания, умения, навыки, сформированные на среднем уровне соответствующих компетенций;
- способен самостоятельно воспроизводить и применять соответствующие знания, умения и навыки для решения типовых задач дисциплины;
- может выполнять поиск и использовать полученную информацию для выполнения новых профессиональных действий;
- дал ответы на вопросы преимущественно правильные, но недостаточно четкие.

Баллы в интервале 55-70% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- демонстрирует знания, умения, навыки, сформированные на базовом уровне соответствующих компетенций;
- частично, с помощью извне (например, с использованием наводящих вопросов) может воспроизводить и применять соответствующие знания, умения, навыки;
- дал ответы на вопросы не полные.

Баллы в интервале 0-54% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- не ответил на большую часть вопросов;

-демонстрирует полную некомпетентность в материале дисциплины, не способность самостоятельно, без помощи извне, воспроизводить и применять соответствующие знания, умения, навыки.

6.3.5.3. Содержание оценочного средства

Примерные вопросы к экзамену:

№ п/п	Примерные вопросы к экзамену	ОПК-7	ПК-2
1.	Основные понятия и определения надежности. Составляющие надежности технических средств.	+	
2.	Показатели надежности.		+
3.	Экспоненциальный закон,		+
4.	Закон Рэлея		+
5.	Закон нормального распределения		+
6.	Распределение Вейбулла		+
7.	Распределение Пуассона		+
8.	Поток Эрланга, поток Пуассона.		+
9.	Отказы и их классификация.	+	
10.	Виды резервирования: аппаратурное, функциональное, временное, информационное.		+
11.	Классификация аппаратурного резервирования.		+
12.	Факторы, влияющие на надежность АСУ и ее элементов. Направления развития повышения надежности.	+	
13.	Контроль и обслуживание в АСУ.	+	
14.	Надежность ПО	+	
15.	Показатели надежности ПО		+
16.	Причины отказа ПО	+	
17.	Эффективность АСУТП, АСУП.	+	
18.	Модели эффективности.	+	
19.	Показатели эффективности.	+	
20.	Экономический показатель эффективности	+	
21.	Технологические показатели эффективности	+	
22.	Экономические показатели эффективности	+	
23.	Организационные показатели эффективности	+	
24.	Диагностирование АСУ. Классификация и общая характеристика средств и методов диагностирования.	+	
25.	Параметры диагностирования.		+

Образец вариантов тестовых заданий на экзамен, проводимый в форме
тестирования

Код компет енции	Тестовые вопросы	Варианты ответов			
		1	2	3	4
ОПК-7	Ремонтопригодность - это	Свойство объекта сохранять работоспо собное состояние при установле нной системе техническ ого обслужи вания и ремонта	Свойство объекта непрерывн о сохранять работоспос обное состояние в течение некоторого времени или наработки	Свойство объекта, заключаю щееся в приспособ ленности к поддержа нию и восстано влению работоспо собного состояния путем техническ ого обслужив ания и ремонта	Свойство объекта сохранять в заданных пределах значения параметро в, характериз ующих способнос ть объекта выполнять требуемые функции, в течение и после хранения и / или транспорт ирования
	Интенсивность отказа обозначается	$a(t)$	$\lambda(t)$	$P(t)$	$P_B(t)$
	Надежность -	Это предмет определен ного целевого назначени я, рассматри ваемый в процессах проектиро вания, производс тва, ...	Это свойство объекта сохранять во времени в установлен ных пределах значения всех параметров ...	Свойство объекта непрерыв но сохранять работоспо собное состояние в течение некоторог о времени или наработки	Свойство объекта сохранять работоспо собное состояние при установле нной системе техническ ого обслужи вания и ремонта
ПК-2	Проведение активного эксперимента с высокой достоверностью информации- это особенности	Стендовых испытаний	Испытаний в процессе эксплуатац и	Ускоренных испытаний	
	Эксплуатационный отказ-	Отказ, возникаю щий по причине,	Отказ, возникаю щий по причине,	Отказ, возникший по причине,	

		связанной с несовершенством или нарушением установленных правил или условий эксплуатации	связанной с несовершенством или нарушением установленных правил или норм проектирования и конструирования	связанной с несовершенством или нарушением установленного процесса изготовления или ремонта	
	Количественная характеристика одного или нескольких свойств, составляющих надежность объекта, называется	Критерием надежности	Степенью надежности	Показателем надежности	
ОПК-7	К показателям эффективности АСУТП относят	Технологические, организационные, экономические, комплексные	Технологические, организационные, экономические, комплексные, технические	технологические, комплексные, технические	
	Технологические показатели эффективности АТК выражаются в	Денежных единицах	Тоннах, штуках	чел·час	
	Результат функционирования АТК на отрезке времени может быть представлен	Случайной величиной β	Случайным событием G	Оба варианта	
ПК-2	Резервирование – это	Свойство непрерывно сохранять исправное работоспособное состояние	Способ повышения надежности включением избыточных элементов	Событие, заключающееся в нарушении работоспособности	
	К средствам обеспечения надежности относят	Герметизацию, предохранение узлов	Экранирование, применение антикоррозионных материалов	Оба варианта	
	Сложность программ, надежность функционирования относятся к	Функциональным критериям качества ПО	Конструктивным критериям качества ПО	Организационным критериям качества ПО	

6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

В ГБОУ ВО АГНИ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся.

Общие положения:

- Для допуска к экзамену студенту необходимо набрать не менее **35 баллов** по результатам текущего контроля знаний.
- Если студент по результатам текущего контроля в учебном семестре набрал от **55** до **60** баллов и по данной дисциплине предусмотрен экзамен, то по желанию студента в экзаменационную ведомость и зачетную книжку экзаменатором без дополнительного опроса может быть проставлена оценка «удовлетворительно».
- Выполнение контрольных работ и тестов принимается в установленные сроки.
- При наличии уважительных причин срок сдачи может быть продлен, но не более чем на две недели.
- Рейтинговая оценка регулярно доводится до студентов и передается в деканат в установленные сроки.

Порядок выставления рейтинговой оценки:

1. До начала семестра преподаватель формирует рейтинговую систему оценки знаний студентов по дисциплине, с разбивкой по текущим аттестациям.
2. Преподаватель обязан на первом занятии довести до сведения студентов условия рейтинговой системы оценивания знаний и умений по дисциплине.
3. После проведения контрольных испытаний преподаватель обязан ознакомить студентов с их результатами и по просьбе студентов объяснить объективность выставленной оценки.
4. В случае пропусков занятий по неуважительной причине студент имеет право добрать баллы после изучения всех модулей до начала экзаменационной сессии.
5. Студент имеет право добрать баллы во время консультаций, назначенных преподавателем.
6. Преподаватель несет ответственность за правильность подсчета итоговых баллов.
7. Преподаватель не имеет права аннулировать баллы, полученные студентом во время семестра, обязан учитывать их при выведении итоговой оценки.

Распределение рейтинговых баллов по дисциплине

По дисциплине «Диагностика и надежность автоматизированных систем» предусмотрено 2 дисциплинарных модуля.

7 семестр

Распределение рейтинговых баллов по дисциплинарным модулям

Дисциплинарный модуль	ДМ 7.1	ДМ 7.2
Текущий контроль (практические задания)	7-14	8-16
Текущий контроль (тестирование)	10-15	10-15
Количество баллов по ДМ:	17-29	18-31
Итоговый балл текущего контроля:	35-60	

Дисциплинарный модуль 7.1

№ п/п	Виды работ	Максимальный балл
Текущий контроль		
1	П.-З. №1. Возможности MatLab	2
2	П.-З. №2. Определение показателей надежности	4
3	П.-З. №3. Законы распределения	4
4	П.-З. №4. Потоки случайных событий.	4
Итого:		14
Текущий контроль		
1	Тестирование	15
Итого по ДМ 7.1:		29

Дисциплинарный модуль 7.2.

№ п/п	Виды работ	Максимальный балл
Текущий контроль		
1	П.-З. №5. Резервирование	3
2	П.-З. № 6 Расчет параллельно-последовательных структур	3
3	П.-З. №7. Расчет надежности АСУТП.	3
4	П.-З. №8. Расчет надежности аппаратуры передачи данных.	3
5	П.-З. №9. Расчет надежности элементов системы.	4
Итого:		16
Текущий контроль		
1	Тестирование	15
Итого по ДМ 7.2:		31

Студентам могут быть добавлены **дополнительные баллы** за следующие виды деятельности:

- участие в научно-исследовательской работе кафедры (до 7 баллов);
- выступление с докладами (по профилю дисциплины) на конференциях различного уровня (до 5 баллов);
- участие в написании статей с преподавателями кафедры (до 5 баллов);

- участие в интеллектуальной игре «Брейн-ринг», проводимой кафедрой автоматизации и информационных технологий (до 5 баллов), на олимпиадах (по профилю дисциплины) в других вузах (до 10 баллов).

При этом, если в течение семестра студент набирает более 60 баллов (по результатам дисциплинарных модулей и полученных дополнительных баллов), то итоговая сумма баллов округляется до 60 баллов.

В соответствии с Учебным планом направления подготовки 27.03.04 – Управление в технических системах по дисциплине «Диагностика и надежность автоматизированных систем» предусмотрен экзамен в 7 семестре.

**Критерии оценки знаний студентов
в рамках промежуточной аттестации в форме экзамена
- в форме компьютерного тестирования**

Экзамен проводится в форме компьютерного тестирования. Студенту предоставляется блок тестовых заданий (20-40 шт.), которые генерируются автоматической тестирующей системой персонально в случайном порядке и содержат вопросы по всему перечню тем дисциплины. Каждое правильное выполненное тестовое задание оценивается в 2-1 балл. Максимальное число баллов за экзамен в тестовой форме – 40.

Шкала перевода рейтинговых баллов

Общее количество набранных баллов	Оценка
55-70	3 (удовлетворительно)
71-85	4 (хорошо)
86-100	5 (отлично)

7. Перечень основной, дополнительной учебной литературы и учебно-методических изданий, необходимых для освоения дисциплины

№ п/п	Библиографическое описание	Количество печатных экземпляров или адрес электронного ресурса	Коэффициент обеспеченности
Основная литература			
1	Рахимова, Н. Н. Количественные характеристики безопасности и надежности технических систем : методические указания — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 39с	Режим доступа: http://www. http://www.iprbookshop.ru/51527.html	1

2	С. А. Сазонова, Надежность технических систем и техногенный риск : учебное пособие / — Воронеж : Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013. — 147 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/23110.html	1
3	В. П. Соколов Учебно-методическое пособие по курсу Диагностика и надежность автоматизированных систем / составители. — Москва : Московский технический университет связи и информатики, 2015. — 32 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/61473.html	1
Дополнительная литература			
1.	Александровская, Л. Н. Безопасность и надежность технических систем : учебное пособие / Л. Н. Александровская, И. З. Аронов, В. И. Круглов. — Москва : Логос, 2008. — 376 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/9055.html	1
2	Васильев, Р. Р. Надежность и диагностика автоматизированных систем : курс лекций / Р. Р. Васильев, М. З. Салихов ; под редакцией З. Г. Салихов. — Москва : Издательский Дом МИСиС, 2005. — 92 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/56093.html	1
3	В. Д. Шашурин Надежность технических систем. Резервирование, восстановление : учебное пособие— Москва : Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2009. — 60 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/31462.html	1
4	Тетеревков, И. В. Надежность систем автоматизации : учебное пособие / И. В. Тетеревков.- Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2019.-356 с.	http://www.iprbookshop.ru/86604.html	1
5	Смирнов, А. П. Основы теории надежности систем : курс лекций /А. П. Смирнов.-Москва : Издательский Дом МИСиС, 2018.- 118с.	http://www.iprbookshop.ru/78520.html	1
Учебно-методические издания			
1.	Зарипова Р.Н., Диагностика и надежность автоматизированных систем: Методические указания для проведения практических занятий и организации самостоятельной работы по	http://elibrary.agni-rt.ru/	1

	дисциплине «Диагностика и надежность автоматизированных систем» для бакалавров направлений подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» и 27.03.04 – «Управление в технических системах» всех форм обучения. – Альметьевск: АГНИ, 2019.		
--	--	--	--

8. Перечень профессиональных баз данных, информационных справочных систем и информационных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины.

№ п/п	Наименование	Адрес в Интернете
1	Учебно-методическая литература для учащихся и студентов, размещенная на сайте «Studmed.ru»	http://www.studmed.ru/
2	Единое окно доступа к информационным ресурсам	http://window.edu.ru/
3	Российская государственная библиотека	http://www.rsl.ru
4	Электронная библиотека Elibrary	http://elibrary.ru
5	Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://iprbookshop.ru
6	Электронная библиотека АГНИ	http://elibrary.agni-rt.ru

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Цель методических указаний по освоению дисциплины – обеспечить обучающемуся оптимальную организацию процесса изучения дисциплины, а также выполнения различных форм самостоятельной работы.

Изучение дисциплины обучающимся требует систематического, упорного и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить как пропущенную тему, так и всю дисциплину в целом. Именно поэтому контроль над систематической работой студентов должен находиться в центре внимания преподавателя.

При подготовке к лекционным занятиям (теоретический курс) обучающимся необходимо:

- перед очередной лекцией необходимо изучить по конспекту материал предыдущей лекции, просмотреть рекомендуемую литературу;
- при затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам, рекомендованным рабочей программой дисциплины. Если разобраться в материале самостоятельно не удалось, то следует обратиться к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических.

При подготовке к практическим занятиям обучающимся необходимо:

- приносить с собой рекомендованную в рабочей программе литературу к конкретному занятию;

- до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей теме;

- теоретический материал следует соотносить с нормативно-справочной литературой, так как в ней могут быть внесены последние научные и практические достижения, изменения, дополнения, которые не всегда отражены в учебной литературе;

- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;

- на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов, в случае затруднений – обращаться к преподавателю.

Обучающимся, пропустившим занятия (независимо от причин), рекомендуется не позже, чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изучавшейся на занятии.

Самостоятельная работа студентов имеет систематический характер и складывается из следующих видов деятельности:

- подготовка ко всем видам контрольных испытаний, в том числе к текущему контролю успеваемости (в течение семестра), промежуточной аттестации (по окончании семестра);

- решение практических задач;

- самостоятельное изучение теоретического материала.

.

Для выполнения указанных видов работ необходимо изучить соответствующие темы теоретического материала, используя конспект лекций, учебники и учебно-методическую литературу, а также интернет-ресурсы.

Перечень учебно-методических изданий, рекомендуемых студентам для подготовки к занятиям и выполнению самостоятельной работы, а также методические материалы на бумажных и/или электронных носителях, выпущенные кафедрой своими силами и предоставляемые студентам во время занятий, представлены в пункте 7 рабочей программы.

Для изучения дисциплины также, используется система дистанционного обучения АГНИ «Цифровой университет» (СДО АГНИ), созданная на платформе MOODLE, которая позволяет организовать контактную работу обучающихся посредством сети «Интернет» в удаленном режиме доступа. При этом трудоемкость дисциплины и контактной работы, материалы, используемые для проведения занятий, соответствуют учебному плану, РПД и позволяют полностью освоить заданные компетенции. Вид и форма лекционного материала и материала для практических занятий определяется преподавателем и размещается в СДО АГНИ «Цифровой университет».

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в электронно-библиотечной системе «IPRbooks», доступ к которым предоставлен студентам.

10. Перечень информационных технологий

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Лицензия	Договор
1	Microsoft Office Professional Plus 2016 Rus Academic OLP (Word, Excel, PowerPoint, Access)	№67892163 от 26.12.2016г.	№0297/136 от 23.12.2016г.
2	Microsoft Office Standard 2016 Rus Academic OLP (Word, Excel, PowerPoint)	№67892163 от 26.12.2016г.	№0297/136 от 23.12.2016г.
3	Microsoft Windows Professional 10 Rus Upgrade Academic OLP	№67892163 от 26.12.2016г.	№0297/136 от 23.12.2016г.
4	ABBYY FineReader 12 Professional	№197059 от 26.12.2016г.	№0297/136 от 23.12.2016г.
5	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition	№ 24C41910231430208307 84	BP00347095- СТ/582 от 10.10.2019г.
6	Электронно-библиотечная система IPRbooks		Лицензионный договор №494 от 01.10.2019г.
7	ПО «Автоматизированная тестирующая система	Свидетельство государственной регистрации программ для ЭВМ №2014614238 от 01.04.2014г.	
8	Программное обеспечение Matlab	Академическая (локальная), бессрочная	№2017.54528 от 25.10.2017г.
9	7-Zip архиватор	(свободно распространяемое ПО)	

11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по данной дисциплине

Освоение дисциплины «Диагностика и надежность автоматизированных систем» предполагает использование нижеперечисленного материально-технического обеспечения:

№ п/п	Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	Ул. Р. Фахретдина, 42. Учебный корпус В, аудитория В-216 (учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа)	1. Компьютер в комплекте с монитором 2. Проектор BenQ MW612 3. Экран с электроприводом
2	Ул. Р. Фахретдина, 42. Учебный корпус В, аудитория В-207 (учебная аудитория для проведения занятий лекционного и практического типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации)	1. Компьютер в комплекте с монитором ITCorp 2. Проектор NEC 3. Экран проекционный 4. Принтер Pantum P2207
3.	Ул. Р. Фахретдина, 42. Учебный корпус В, аудитория В-214 компьютерный класс (учебная аудитория для проведения занятий практического типа, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы)	1. Компьютер в комплекте с монитором IT Corp 3250 – 11 шт. с подключением к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду института. 2. Проектор NEC 3. Экран на штативе 4. Принтер HP LJ P3015d 5. Сканер Epson Perfection V33
4.	Ул. Р. Фахретдина, 42. Учебный корпус В, аудитория В-218 компьютерный класс (учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы)	1. Компьютер в комплекте с монитором AMDFX (TM)-4300 – 10 шт. с подключением к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду института. 2. Компьютер в комплекте с монитором IT Corp 3260 – 11 шт., 3. проектор BenQ MX704, 4. экран на штативе, 5. принтер HP LJ P1020, 6. сканер EpsonPerfection V33.

*Специальные помещения – учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися лицам с ограниченными возможностями здоровья:

- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем;

- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего контроля;

- увеличение продолжительности сдачи обучающимся лицам с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:

- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;

- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;

- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы (проекта) - не более чем на 15 минут

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению подготовки 27.03.04 –Управление в технических системах, направленность(профиль) программы «Управление и информатика в технических системах».

АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины «ДИАГНОСТИКА И НАДЕЖНОСТЬ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ»

Направление подготовки 27.03.04 – Управление в технических системах

Направленность (профиль) программы «Управление и информатика в технических системах»

Оцениваемые компетенции (код, наименование)	Результаты освоения компетенции	Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации
ОПК – 7- способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности	знать: - функциональные, числовые показатели надежности и ремонтпригодности технических, программных элементов и систем; уметь: - синтезировать технические системы с заданным уровнем надежности; - диагностировать показатели надежности средств и систем. - владеть: -навыками оценки показателей надежности и ремонтпригодности технических элементов и систем при модернизации систем автоматизации	Текущий контроль: Компьютерное тестирование по темам 1-3 Практические задачи по темам 1-3 Промежуточная аттестация: Экзамен
ПК-2 -Способностью проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления	знать: -методы анализа (расчета) автоматизированных технических и программных систем; -основные критерии работоспособности, виды отказов; уметь: - применять прикладные программы для определения характеристик надежности; - определять по результатам испытаний и наблюдений оценки показателей надежности и ремонтпригодности технических элементов и систем - анализировать надежность технических (технологических) систем; владеть: - навыками оформления результатов исследований и принятия соответствующих решений.	Текущий контроль: Компьютерное тестирование по темам 1-3 Практические задачи по темам 1-3 Промежуточная аттестация: Экзамен

Место дисциплины в структуре ОПОП ВО	Б1.В.01 Дисциплина «Диагностика и надежность автоматизированных систем» является обязательной, входит в состав Блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к вариативной части ОПОП по направлению подготовки 27.03.04–Управление в технических системах,направленность(профиль)программы: – Управление и информатика в технических системах.Осваивается на 4 курсе в 7 семестре.
Общая трудоемкость дисциплины (в зачетных единицах и часах)	Зачетных единиц по учебному плану: 3 ЗЕ . Часов по учебному плану: 108 ч .
Виды учебной работы	Контактная работа обучающихся с преподавателем: - лекции 18ч. ; - практические занятия 18 ч. ; - КСР 2 ч . Контроль-36 ч. Самостоятельная работа 34 ч .
Изучаемые темы (разделы)	Тема 1. Надежность: основные понятия. Характеристики и законы, используемые в теории надежности Тема 2. Резервирование. Средства обеспечения надежности Тема 3. Эффективность. Диагностирование
Форма промежуточной аттестации	Экзамен в 7 семестре

«УТВЕРЖДАЮ»

Первый проректор АГНИ

«___» _____ 20__ г.

**ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЯ
к рабочей программе дисциплины Б1.В.01
«ДИАГНОСТИКА И НАДЕЖНОСТЬ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ
СИСТЕМ»**

Направление подготовки 27.03.04 – Управление в технических системах

Направленность (профиль) программы : «Управление и информатика в
технических системах»

на 20___/20___ учебный год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

Изменения в рабочей программе рассмотрены и одобрены на заседании
кафедры

(наименование кафедры)

протокол № _____ от " _____ " _____ 20___ г.

Зав. кафедрой:

(ученая степень, ученое звание)

(подпись)

(И.О. Фамилия)