

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 09.04.2024 12:09:18
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования

«ТОМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УМР

_____ Н.В. Зонова

«_____» _____ 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: **Диагностика и надёжность автоматизированных систем**

направление подготовки: **15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств**

направленность (профиль): **Автоматизация технологических процессов и производств в нефтяной и газовой промышленности**

форма обучения: **очная, заочная**

Рабочая программа разработана для обучающихся направления подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, направленность (профиль) Автоматизация технологических процессов и производств в нефтяной и газовой промышленности

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры кибернетических систем

Заведующий кафедрой _____ О.Н. Кузяков

Рабочую программу разработал:

Н.В. Лапик, старший преподаватель _____

1.Цели и задачи освоения дисциплины

Приобретение обучающимися знаний об анализе и синтезе технических (технологических) автоматизированных систем с заданным уровнем надежности и их диагностировании, о структуре и составе систем диагностики, формирование методического подхода к процедурам, необходимым для создания надежных технических (технологических) и программных средств автоматизации, овладение методами повышения надежности и эффективности систем автоматизации, управления и программно-технических средств.

Задачи дисциплины:

- знание основных понятий и определений надежности технических систем;
- знание показателей надежности и ремонтпригодности технических элементов и систем;
- умение применять математический аппарат теории надежности;
- умение классифицировать отказы систем автоматизации и программно-технических систем;
- приобретение навыков расчета надежности восстанавливаемых и невосстанавливаемых систем;
- формирование знаний о методах повышения надежности технических систем;
- формирование знаний о методах диагностирования технических и программных систем.

2.Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

- знание основ теории вероятностей и математической статистики, основ комбинаторики;
- умения анализировать и систематизировать экспериментальные данные;
- владение навыками обработки экспериментальных данных.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин: «Технические измерения и приборы», «Электроника и цифровая схемотехника», «Измерительные информационные системы», «Микропроцессорные системы». Дисциплина является предшествующей для написания выпускной квалификационной работы бакалавра.

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК) ¹	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)
ПКС-5. Способность выполнять работы по обеспечению производственного процесса эксплуатации технических средств АСУТП нефтегазовой отрасли	ПКС-5.1. Способен оценивать состояние технических средств АСУТП.	Знать: (З1) факторы, влияющие на надёжность автоматизированных систем, основы технической диагностики
		Уметь: (У1) сравнивать автоматизированные системы по критерию функциональной полноты
		Владеть: (В1) методиками оценки технического состояния АСУТП
	ПКС-5.2. Способен определять пригодность технических средств АСУТП к дальнейшей эксплуатации.	Знать: (З2) основные показатели надёжности автоматизированных систем
		Уметь: (У2) определять пригодность технических средств АСУТП к дальнейшей эксплуатации
		Владеть: (В2) методами оценки показателей надёжности технических средств АСУТП
	ПКС-5.3. Умеет пользоваться контрольно-измерительными приборами, диагностическим оборудованием и инструментами.	Знать: (З3) характеристики технических средств диагностики и устройств определения работоспособности
		Уметь: (У3) пользоваться диагностическим оборудованием и инструментами
		Владеть: (В3) навыками применения диагностического оборудования и инструментов
ПКС-6. Способность разрабатывать предложения по повышению эффективности и надёжности эксплуатации технических средств АСУТП нефтегазовой отрасли	ПКС-6.1. Анализирует эффективность и надёжность эксплуатации технических средств АСУТП нефтегазовой отрасли.	Знать: (З4) стандарты, регламентирующие требования по надёжности технических средств АСУТП
		Уметь: (У4) применять стандарты, регламентирующие требования по надёжности технических средств АСУТП
		Владеть: (В4) методикой проведения оценки надёжности технических средств АСУТП
	ПКС-6.2. Способен готовить предложения по размещению технических средств АСУТП при строительстве новых, реконструкции действующих технологических объектов нефтегазовой отрасли	Знать: (З5) стандарты, регламентирующие требования по размещению технических средств АСУТП
		Уметь: (У5) готовить предложения по размещению технических средств АСУТП
		Владеть: (В5) навыками разработки предложений по размещению технических средств АСУТП

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль, час	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
очная	4/8	40	0	26	42	36	экзамен
заочная	5/зимняя сессия	8	0	10	117	9	экзамен

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины. очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства ²
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Диагностика и надежность программных и программно-технических систем	4	-	-	4	8	ПКС-5, ПКС-6	Тест Отчет по лабораторной работе
2	2	Методы диагностирования технических и программных систем	4	-	-	4	8		Тест, Отчет по лабораторной работе
3	3	Основные понятия и определения надежности технических систем	4	-	4	4	12		Тест, Отчет по лабораторной работе
4	4	Показатели надежности и ремонтпригодности технических элементов и систем	4	-	6	4	14		Тест, Отчет по лабораторной работе
5	5	Математический аппарат теории надежности	6	-	4	6	16		Тест, Отчет по лабораторной работе
6	6	Классификация отказов систем автоматизации и программно-технических систем	4	-	4	4	12		Тест Отчет по лабораторной работе
7	7	Надежность восстанавливаемых и невосстанавливаемых систем	6	-	4	6	16		Тест Отчет по лабораторной работе
8	8	Методы повышения надежности технических систем	4		4	4	12	Тест Отчет по лабораторной работе	
9	9	Техническая эффективность сложных автоматизированных систем	4			6	10	Тест Отчет по лабораторной работе	
	Экзамен						36		Вопросы к экзамену
Итого:			40		26	42	144		

заочная форма обучения (ЗФО)

Таблица 5.1.2

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Диагностика и надежность	1	-	-	13	14	ПКС-5, ПКС-6	Тест Отчет по

		программных и программно-технических систем						лабораторной работе
2	2	Методы диагностирования технических и программных систем	1	-	-	13	14	Тест, Отчет по лабораторной работе
3	3	Основные понятия и определения надежности технических систем	1		2	13	16	Тест, Отчет по лабораторной работе
4	4	Показатели надежности и ремонтпригодности технических элементов и систем	1	-	2	13	16	Тест, Отчет по лабораторной работе
5	5	Математический аппарат теории надежности	1	-	2	13	16	Тест, Отчет по лабораторной работе
6	6	Классификация отказов систем автоматизации и программно-технических систем	1	-	2	13	16	Тест Отчет по лабораторной работе
7	7	Надежность восстанавливаемых и невосстанавливаемых систем	1	-	2	13	16	Тест Отчет по лабораторной работе
8	8	Методы повышения надежности технических систем	1		-	13	14	Тест Отчет по лабораторной работе
9	9	Техническая эффективность сложных автоматизированных систем	-		-	13	13	Тест Отчет по лабораторной работе
	Экзамен		-	-	-	-	9	Отчет по контрольной работе Вопросы к экзамену
Итого:			8		10	117	144	

очно- заочная форма обучения (ЗФО) не реализуется

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. «Диагностика и надежность программных и программно-технических систем».

Диагностирование – средство повышения надежности на стадии эксплуатации. Основные понятия. Задачи технической диагностики и контроля состояния объектов диагностирования. Оперативная диагностика программных средств.

Раздел 2. «Методы диагностирования технических и программных систем».

Методы диагностирования систем автоматизации, управления и программно-технических средств. Алгоритмы диагностирования. Термины и ГОСТы диагностики технических систем. Оперативная диагностика технологического оборудования и систем автоматизации; рабочее и тестовое диагностирование; прогнозное диагностирование; постоянное, периодическое и

эпизодическое диагностирование технологических систем. Автоматизация процесса диагностирования технических и программных систем. Связь диагностики с надежностью автоматизированных систем.

Раздел 3. «Основные понятия и определения надежности технических систем.»

Роль и проблемы надежности в технике, технологиях, автоматике РФ. Основные понятия надежности. Значимость составляющих надежности для техники, технологий, автоматике.

Раздел 4. «Показатели надежности и ремонтпригодности технических элементов и систем.»

Качественные показатели надежности технических и программных средств автоматизации. Числовые показатели надежности: средняя наработка на отказ (восстановление), дисперсия наработки, гамма-ресурс, коэффициенты готовности и оперативной готовности и др. Функциональные показатели надежности: функции надежности (риска), функции восстановления (не восстановления), плотность и интенсивность отказов (восстановлений), готовность системы.

Раздел 5. «Математический аппарат теории надежности.»

Теоретические законы распределения. Статистические распределения вероятностей наработки на отказ (восстановления). Методы определения показателей надежности. Планирование испытаний, методика экспериментирования, обработка результатов испытаний при определении статистических распределений и точечных (интервальных оценок) показателей надежности. Оценивание показателей надежности и ремонтпригодности по результатам наблюдения за функционирующими элементами и системами Проверка гипотез согласия и анализа точности и надежности оценок. Понятие ошибок первого и второго рода, риски изготовителя и пользователя.

Раздел 6. «Классификация отказов систем автоматизации и программно-технических систем.»

Классификация отказов. Схема формирования отказов в системах автоматизации, управления и программно-технических системах. Понятие ошибки и отказа системы автоматизации, ее элементов, программы и программного обеспечения (ПО). Классификация ошибок и отказов, анализ распределения ошибок и отказов по стадиям жизненного цикла элементов системы автоматизации, ПО.

Раздел 7. «Надежность восстанавливаемых и невосстанавливаемых систем»

Автоматизированная техническая система как сложная восстанавливаемая система, анализ ее эффективности при разных состояниях. Анализ невосстанавливаемых технических систем; структурная схема надежности; расчет системных показателей надежности по характеристикам надежности элементов.

Раздел 8. «Методы повышения надежности технических систем»

Методы повышения надежности систем автоматизации, управления и программно-технических средств. Задача синтеза резервированной системы с заданным или оптимальным уровнем надежности. Анализ надежности резервирования восстанавливаемых систем. Повышение надежности отдельных элементов системы, повышение надежности программных систем путем резервирования. Виды резервирования

Раздел 9. «Техническая эффективность сложных автоматизированных систем»

Надежность и эффективность систем автоматизации. Техническая эффективность сложной системы: понятия, показатели. Вычисление показателя эффективности как меры надежности сложной системы. Критерии эффективности резервирования, способы их вычисления и анализа

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1.	1	2	0,5	-	Диагностирование – средство повышения надежности на стадии эксплуатации. Основные понятия.
2.	1	2	0,5		Задачи технической диагностики и контроля состояния объектов диагностирования. Оперативная диагностика программных систем.
3.	2	2	0,5	-	Методы диагностирования систем автоматизации, управления и программно-технических средств. Алгоритмы диагностирования. Термины и ГОСТы диагностики технических систем.
4.	2	2	0,5		Оперативная диагностика технологического оборудования и систем автоматизации; рабочее и тестовое диагностирование; прогнозное диагностирование; постоянное, периодическое и эпизодическое диагностирование технологических систем. Автоматизация процесса диагностирования технических и программных систем. Связь диагностики с надежностью автоматизированных систем.
5.	3	2	0,5	-	Роль и проблемы надежности в технике, технологиях, автоматике РФ.
6.	3	2	0,5	-	Основные понятия надежности. Значимость составляющих надежности для техники, технологий, автоматики.
7.	4	2	0,5	-	Качественные показатели надежности технических и программных средств автоматизации. Числовые показатели надежности: средняя наработка на отказ (восстановление), дисперсия наработки, гамма-ресурс, коэффициенты готовности и оперативной готовности и др.
8.	4	2	0,5	-	Функциональные показатели надежности: функции надежности (риска), функции восстановления (не восстановления), плотность и интенсивность отказов (восстановлений), готовность системы.
9.	5	2	0,25	-	Теоретические законы распределения. Статистические распределения вероятностей наработки на отказ (восстановления). Методы определения показателей надежности.
10.	5	2	0,25	-	Планирование испытаний, методика экспериментирования, обработка результатов испытаний при определении статистических распределений и точечных (интервальных оценок) показателей надежности.
11.	5	2	0,5		Оценивание показателей надежности и ремонтпригодности по результатам наблюдения за функционирующими элементами и системами Проверка гипотез согласия и анализа точности и надежности оценок. Понятие ошибок первого и второго рода, риски изготовителя и пользователя.
12.	6	2	0,5	-	Классификация отказов. Схема формирования отказов в системах автоматизации, управления и программно-технических системах.
13.	6	2	0,5	-	Понятие ошибки и отказа системы автоматизации, ее элементов, программы и программного обеспечения (ПО). Классификация ошибок и отказов, анализ распределения ошибок и отказов по стадиям жизненного цикла элементов системы автоматизации, ПО.
14.	7	2	0,5	-	Автоматизированная техническая система как сложная восстанавливаемая система, анализ ее эффективности при разных состояниях.
15.	7	2	0,25		Анализ восстанавливаемых технических систем; структурная схема надежности;
16.	7	2	0,25		Расчет системных показателей надежности по характеристикам

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
					надежности элементов.
17.	8	2	0,5		Методы повышения надежности систем автоматизации, управления и программно-технических средств. Задача синтеза резервированной системы с заданным или оптимальным уровнем надежности.
18.	8	2	0,5		Анализ надежности резервирования восстанавливаемых систем. Повышение надежности отдельных элементов системы, повышение надежности программных систем путем резервирования. Виды резервирования.
19.	9	2	-		Надежность и эффективность систем автоматизации. Техническая эффективность сложной системы: понятия, показатели.
20.	9	2	-		Вычисление показателя эффективности как меры надежности сложной системы. Критерии эффективности резервирования, способы их вычисления и анализа
Итого:		40	8	-	

Практические занятия учебным планом не предусмотрены

Лабораторные работы

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Наименование лабораторной работы
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	3,5,7	8	4	-	Определение показателей надежности восстанавливаемых и невосстанавливаемых элементов
2	3,5,6,7	6	2	-	Анализ влияния профилактики на надежность технической системы
3	3,4,5	4	-	-	Расчет надежности технической системы по структурной схеме
4	3,4,7	4	2	-	Расчет аппаратной надежности АСУ ТП
5	3,7	4	2	-	Исследование надежности и риска технической системы
Итого:		26	10	-	

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.4

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	1	2	6	-	Диагностирование – средство повышения надежности на стадии эксплуатации. Основные понятия.	Изучение теоретического материала по разделу
2	1	3	7	-	Задачи технической диагностики и контроля состояния объектов диагностирования. Оперативная диагностика программных систем.	
3	2	2	6	-	Методы диагностирования систем автоматизации, управления и программно-технических средств. Алгоритмы диагностирования. Термины и ГОСТы диагностики технических систем.	Изучение теоретического материала по разделу.
4	2	3	7	-	Оперативная диагностика технологического оборудования и систем	

					автоматизации; рабочее и тестовое диагностирование; прогнозное диагностирование; постоянное, периодическое и эпизодическое диагностирование технологических систем. Автоматизация процесса диагностирования технических и программных систем. Связь диагностики с надежностью автоматизированных систем.	
5	3	2	6	-	Роль и проблемы надежности в технике, технологиях, автоматике РФ.	Изучение теоретического материала по разделу.
6	3	2	7	-	Основные понятия надежности. Значимость составляющих надежности для техники, технологий, автоматики.	Подготовка и оформление отчетов по лабораторным работам
7	4	2	6	-	Качественные показатели надежности технических и программных средств автоматизации. Числовые показатели надежности: средняя наработка на отказ (восстановление), дисперсия наработки, гамма-ресурс, коэффициенты готовности и оперативной готовности и др.	Изучение теоретического материала по разделу.
8	4	2	7	-	Функциональные показатели надежности: функции надежности (риска), функции восстановления (не восстановления), плотность и интенсивность отказов (восстановлений), готовность системы.	Подготовка и оформление отчетов по лабораторным работам
9	5	2	4	-	Теоретические законы распределения. Статистические распределения вероятностей наработки на отказ (восстановления). Методы определения показателей надежности.	
10	5	2	4	-	Планирование испытаний, методика экспериментирования, обработка результатов испытаний при определении статистических распределений и точечных (интервальных оценок) показателей надежности.	Изучение теоретического материала по разделу.
11	5	2	5	-	Оценивание показателей надежности и ремонтпригодности по результатам наблюдения за функционирующими элементами и системами. Проверка гипотез согласия и анализа точности и надежности оценок. Понятие ошибок первого и второго рода, риски изготовителя и пользователя.	Подготовка и оформление отчетов по лабораторным работам
12	6	2	6		Классификация отказов. Схема формирования отказов в системах автоматизации, управления и программно-технических системах.	Изучение теоретического материала по разделу.
13	6	2	7		Понятие ошибки и отказа системы автоматизации, ее элементов, программы и программного обеспечения (ПО). Классификация ошибок и отказов, анализ распределения ошибок и отказов по стадиям жизненного цикла элементов системы автоматизации, ПО.	Подготовка и оформление отчетов по лабораторным работам
14	7	2	4		Автоматизированная техническая система как сложная восстанавливаемая система, анализ ее эффективности при разных состояниях.	Изучение теоретического материала по разделу. Подготовка и оформление отчетов по

15	7	2	4		Анализ невосстанавливаемых технических систем; структурная схема надежности;	лабораторным работам
16	7	2	5		Расчет системных показателей надежности по характеристикам надежности элементов.	
17	8	2	6		Методы повышения надежности систем автоматизации, управления и программно-технических средств. Задача синтеза резервированной системы с заданным или оптимальным уровнем надежности.	Изучение теоретического материала по разделу.
18	8	2	7		Анализ надежности резервирования восстанавливаемых систем. Повышение надежности отдельных элементов системы, повышение надежности программных систем путем резервирования. Виды резервирования.	
19	9	2	6		Надежность и эффективность систем автоматизации. Техническая эффективность сложной системы: понятия, показатели.	Изучение теоретического материала по разделу.
20	9	2	7		Вычисление показателя эффективности как меры надежности сложной системы. Критерии эффективности резервирования, способы их вычисления и анализа	
Итого:		42	117	-		

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- лекции проводятся с использованием информационно-коммуникационных технологий;
- работа в малых группах (лабораторные занятия);
- тестовые технологии с применением ИКТ (контроль знаний обучающихся).

6. Тематика курсовых работ

Курсовые работы учебным планом не предусмотрены.

7. Контрольные работы

7.1 Методические указания для выполнения контрольных работ (ЗФО).

Цель контрольной работы - закрепление у обучающихся теоретических знаний в области диагностики и надежности автоматизированных систем, методов обеспечения заданного уровня надежности систем автоматизации на различных этапах её жизненного цикла, приобретение практических навыков обеспечения заданного уровня надежности систем автоматизации, а также навыков оценки показателей надежности и ремонтпригодности технических элементов и систем.

Работа выполняется в обычной ученической тетради или на листах формата А4 шрифтом №14, с соблюдением полей: сверху, снизу и слева – 20 мм; справа – 10 мм.

Номер варианта (таблица 1) выбирается по номеру обучающегося в списке учебной группы.

В работе необходимо представить:

- условие задачи и структурную схему технической системы,
- промежуточные преобразования исходной схемы согласно заданному методу,
- расчетные формулы, с объяснением буквенных обозначений, подстановкой численных значений.

Расчет параметров надежности проводить до 5 знака после запятой.

В конце работы необходимо указать список использованных источников (в тексте обязательна ссылка на литературу).

7.2. Тематика контрольных работ.

Номера заданий соответствуют номеру варианта, который соответствует порядковому номеру обучающегося в списке группы.

В работе требуется в течение заданной наработки t определить показатели надежности системы по структурной схеме согласно варианту (таблица 7.1):

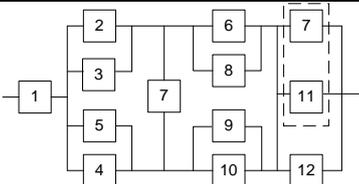
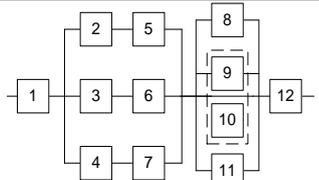
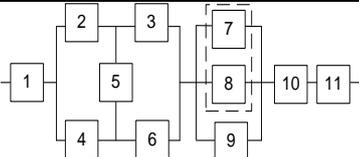
- вероятность безотказной работы системы;
- вероятность отказа системы;
- γ -процентную наработку системы с вероятностью P_γ .

Дано:

- элементы равно надёжные с показателем надежности согласно варианту: p_i - вероятность безотказной работы; q_i -или отказа; λ_i - интенсивность отказа элементов;
- режим работы всех элементов – нормальная эксплуатация;
- на схеме m -элементов, обведенные пунктиром, из n -параллельных ветвей являются минимально необходимыми для обеспечения работоспособности (если имеются).

Таблица 7.1

Варианты заданий

№	Параметр надежности элементов	t, час	P_γ	Схема
1	2	3	4	5
1	$p_i=0,95$	1500	0,75	
2	$q_i=0,005$	1000	0,92	
3	$p_i=0,999$	900	0,8	

4	$q_i=0,0001$	1200	0,85	
5	$p_i=0,75$	750	0,69	
6	$q_i=0,015$	1100	0,89	
7	$p_i=0,885$	1000	0,85	
8	$q_i=0,025$	500	0,75	
9	$p_i=0,805$	800	0,6	
10	$q_i=0,045$	1300	0,75	
11	$p_i=0,755$	1600	0,65	
12	$q_i=0,05$	1000	0,88	

13	$p_i=0,99$	2000	0,75	
14	$q_i=0,01$	1800	0,9	
15	$p_i=0,795$	1500	0,65	
16	$q_i=0,001$	1000	0,85	
17	$p_i=0,915$	700	0,78	
18	$q_i=0,025$	900	0,7	
19	$p_i=0,95$	1850	0,9	
20	$q_i=0,002$	1500	0,95	

8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
	Тестирование по изученным темам	0-30
	Выполнение и защита лабораторных работ	0-10
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	0-40
2 текущая аттестация		
	Тестирование по изученным темам	0-45
	Выполнение и защита лабораторных работ	0-15
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	0-60
	ВСЕГО	100

8.3. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся заочной формы обучения представлена в таблице 8.2.

Таблица 8.2

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1	Выполнение и защита лабораторных работ	0-15
2	Тест по темам разделов №1-4	0-30
3	Тест по темам разделов №5-9	0-30
5	Выполнение, оформление и защита контрольной работы	0-25
	ВСЕГО	100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

- 1 Сайт ФГБОУВО ТИУ - <http://www.tyuiu.ru/>
- 2 Система поддержки дистанционного обучения Educon2 - <http://educon2.tyuiu.ru:>
- 3 Электронный каталог Библиотечно-издательского комплекса - <http://webirbis.tsogu.ru/>
- 4 Электронная библиотечная система eLib -<http://elib.tsogu.ru/>
- 5 Научная электронная библиотека eLibrary.ru - <http://www.elibrary.ru>
- 6 ЭБС издательства «Лань» - <http://e.lanbook.com>
- 7 Электронный фонд правовой и НТД ГОСТ 24.701-86. ЕСС АСУ Надежность автоматизированных систем управления - <http://docs.cntd.ru/document/gost>
- 8 Официальный сайт компании «Консультант Плюс» - <http://www.consultant.ru>
- 9 MATLAB - высокоуровневый язык технических расчетов - <http://www.exponenta.ru>

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
1	Надежность и качество автоматизированных информационных систем	Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Моноблок - 1 шт., проектор - 1 шт., акустическая система (колонки) - 4 шт., проекционный экран - 1 шт., документ-камера - 1 шт., телевизор - 2 шт.	625039, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70
		Лабораторные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Моноблок – 1 шт., проектор-1 шт., акустическая система (колонки) – 4 шт., проекционный экран – 1 шт., документ-камера – 1 шт., телевизор – 2 шт.	625039, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к практическим, лабораторным занятиям.

Задания на выполнение лабораторных работ обучающиеся получают индивидуально.

Порядок выполнения работ изложены в методических указаниях.

Задания, предлагаемые на лабораторных занятиях, могут быть успешно решены в отведенное в соответствии с расписанием занятий время только при условии тщательной предварительной подготовки. Поэтому для выполнения лабораторных работ обучающийся должен руководствоваться следующими положениями:

- предварительно ознакомиться с графиком выполнения лабораторных работ;
- внимательно ознакомиться с описанием соответствующей работы и установить, в чем состоит основная цель и задача этой работы;
- по лекционному курсу и соответствующим литературным источникам изучить теоретическую часть, относящуюся к данной работе;

- до проведения лабораторной работы подготовить шаблон отчета, включающий соответствующие схемы, таблицы, расчетные формулы;
- завершает этап подготовки получение допуска у преподавателя: обучающиеся должны иметь шаблон отчета, знать порядок выполнения работы, ориентироваться в измеряемых параметрах;
- неподготовленные студенты к работе не допускаются.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа обучающихся заключается в получении заданий (тем) у преподавателя для освоения теоретического материала и выполнении индивидуальных заданий.

При выполнении самостоятельной работы необходимо пользоваться конспектами лекций, учебной литературой, которая предложена в списке рекомендуемой литературы, Интернет-ресурсами или другими источниками по усмотрению студента. Выполненная работа позволит отработать навыки решения типовых заданий, приобрести знания и умения, а также выработать свою методику подготовки к занятиям.

При изучении дисциплины предусматриваются следующие виды самостоятельной работы студента:

- составление конспекта при самостоятельном изучении темы;
- подготовка к лабораторной работе;
- оформление отчета по лабораторной работе
- выполнение и оформление отчета по контрольной работе (для ЗФО).

Контроль самостоятельной работы проводится преподавателем в аудитории.

Предусмотрены следующие формы контроля:

- проверка отчетной работы;
- защита отчетов по лабораторным работам - устный опрос;
- тест.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина Диагностика и надежность автоматизированных систем

Код, направление подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Направленность (профиль) Автоматизация технологических процессов и производств в нефтяной и газовой промышленности

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ПКС-5. Способность выполнять работы по обеспечению производственного процесса эксплуатации и технических средств АСУТП нефтегазовой отрасли	ПКС-5.1. Способен оценивать состояние технических средств АСУТП.	Знать: (З1) факторы, влияющие на надёжность автоматизированных систем, основы технической диагностики	Не знает факторы, влияющие на надёжность автоматизированных систем, основы технической диагностики	Демонстрирует знания факторов, влияющие на надёжность автоматизированных систем, основы технической диагностики	Демонстрирует достаточные знания факторов, влияющие на надёжность автоматизированных систем, основы технической диагностики	Демонстрирует исчерпывающие знания факторов, влияющие на надёжность автоматизированных систем, основы технической диагностики
		Уметь: (У1) сравнивать автоматизированные системы по критерию функциональной полноты	Не способен сравнивать автоматизированные системы по критерию функциональной полноты	Способен частично сравнивать автоматизированные системы по критерию функциональной полноты	Способен сравнивать автоматизированные системы по критерию функциональной полноты, допуская при этом незначительные ошибки	Уверенно сравнивает автоматизированные системы по критерию функциональной полноты
		Владеть: (В1) методиками оценки технического состояния АСУТП	Не владеет методиками оценки технического состояния АСУТП	Владеет методиками оценки технического состояния АСУТП, допуская ряд ошибок	Владеет методиками оценки технического состояния АСУТП, допуская незначительные ошибки	Владеет методиками оценки технического состояния АСУТП
	ПКС-5.2. Способен определять пригодность технических средств АСУТП к дальнейшей эксплуатации	Знать: (З2) основные показатели надёжности автоматизированных систем	Не знает основные показатели надёжности автоматизированных систем	Демонстрирует знания отдельных показателей надёжности автоматизированных систем ТП	Демонстрирует достаточные знания показателей надёжности автоматизированных систем ТП	Демонстрирует исчерпывающие знания основных показателей надёжности автоматизированных систем

	и.					систем ТП средств АСУ ТП
		Уметь: (У2) определять пригодность технических средств АСУТП к дальнейшей эксплуатации	Не способен определять пригодность технических средств АСУТП к дальнейшей эксплуатации	Способен частично определять пригодность технических средств АСУТП к дальнейшей эксплуатации	Способен применять определять пригодность технических средств АСУТП к дальнейшей эксплуатации, допуская при этом незначительные ошибки	Уверенно определяет пригодность технических средств АСУТП к дальнейшей эксплуатации
		Владеть: (В2) методами оценки показателей надежности технических средств АСУТП	Не владеет методами оценки показателей надежности технических средств АСУТП	Владеет методами оценки показателей надежности технических средств АСУТП, допуская ряд ошибок	Владеет методами оценки показателей надежности технических средств АСУТП, допуская незначительные ошибки	Владеет методами оценки показателей надежности технических средств АСУТП
	ПКС-5.3. Умеет пользоваться контрольно-измерительными приборами, диагностическим оборудованием и инструментами.	Знать: (З3) характеристики технических средств диагностики и устройств определения работоспособности	Не знает характеристики технических средств диагностики и устройств определения работоспособности	Демонстрирует знания отдельных характеристик технических средств диагностики и устройств определения работоспособности	Демонстрирует достаточные знания характеристик технических средств диагностики и устройств определения работоспособности	Демонстрирует исчерпывающие знания характеристик технических средств диагностики и устройств определения работоспособности
		Уметь: (У3) пользоваться диагностическим оборудованием и инструментами	Не способен пользоваться диагностическим оборудованием и инструментами	Способен частично пользоваться диагностическим оборудованием и инструментами	Способен пользоваться диагностическим оборудованием и инструментами, допуская при этом незначительные ошибки	Уверенно пользуется диагностическим оборудованием и инструментами
		Владеть: (В3) навыками применения диагностического оборудования и инструментов	Не владеет навыками применения диагностического оборудования и инструментов	Владеет навыками применения диагностического оборудования и инструментов, допуская ряд ошибок	Владеет навыками применения диагностического оборудования и инструментов, допуская незначительные ошибки	Владеет навыками применения диагностического оборудования и инструментов
ПКС-6. Способность разрабатыва	ПКС-6.1. Анализирует эффективность	Знать: (З4) стандарты, регламентирующие	стандарты, регламентирующие	Демонстрирует знания отдельных	Демонстрирует достаточные знания	Демонстрирует исчерпываю

ть предложени я по повышению эффективно сти и надежности эксплуатаци и технических средств АСУТП нефтегазово й отрасли	ть и надежность эксплуатаци и технических средств АСУТП нефтегазово й отрасли.	ующие требования по надежности технических средств АСУ ТП	требования по надежности технических средств АСУ ТП	стандартов, регламентиру ющие требования по надежности технических средств АСУ ТП	стандартов, регламентирующ ие требования по надежности технических средств АСУ ТП	щие знания стандартов, регламентир ующие требования по надежности технических средств АСУ ТП	
		Уметь: (У4) применять стандарты, регламентир ующие требования по надежности технических средств АСУ ТП	Не способен применять стандарты, регламентир ующие требования по надежности технических средств АСУ ТП	Способен частично применять стандарты, регламентир ующие требования по надежности технических средств АСУ ТП	Способен применять стандарты, регламентирующ ие требования по надежности технических средств АСУ ТП, допуская при этом не значительные ошибки	Уверенно применяет стандарты, регламентир ующие требования по надежности технических средств АСУ ТП	
		Владеть: (В4) методикой проведения оценки надежности технических средств АСУ ТП	Не владеет методикой проведения оценки надежности технических средств АСУ ТП	Владеет методикой проведения оценки надежности технических средств АСУ ТП, допуская ряд ошибок	Владеет методикой проведения оценки надежности технических средств АСУ ТП, допуская незначительные ошибки	Владеет методикой проведения оценки надежности технических средств АСУ ТП	
	ПКС-6.2. Способен готовить предложени я по размещению технических средств АСУТП при строительств е новых, реконструкц ии действующи х технологиче ских объектов нефтегазово й отрасли	ПКС-6.2. Способен готовить предложени я по размещению технических средств АСУТП при строительств е новых, реконструкц ии действующи х технологиче ских объектов нефтегазово й отрасли	Знать: (З5) стандарты, регламентир ующие требования по размещению технических средств АСУТП	Не знает стандарты, регламентир ующие требования по размещению технических средств АСУТП	Демонстриру ет знания стандартов, регламентир ующие требования по размещению технических средств АСУТП	Демонстрирует достаточные знания стандартов, регламентирующ ие требования по размещению технических средств АСУТП	Демонстрир ует исчерпываю щие знания стандартов, регламентир ующие требования по размещению технических средств АСУТП
			Уметь: (У5) готовить предложени я по размещению технических средств АСУТП	Не способен готовить предложения по размещению технических средств АСУТП	Способен частично готовить предложения по размещению технических средств АСУТП	Способен готовить предложения по размещению технических средств АСУТП, допуская при этом не значительные ошибки	Уверенно готовит предложени я по размещению технических средств АСУТП
			Владеть: (В5) навыками разработки предложени й по	Не владеет приемами навыками разработки предложений по	Владеет навыками разработки предложений по размещению	Владеет навыками разработки предложений по размещению технических	Владеет навыками разработки предложений по размещению технических

		размещению технических средств АСУТП	размещению технических средств АСУТП	технических средств АСУТП, допуская ряд ошибок	средств АСУТП, допуская незначительные ошибки	технических средств АСУТП
--	--	---	---	--	--	---------------------------------

КАРТА

обеспеченности дисциплины (модуля) учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина Диагностика и надежность автоматизированных системКод, направление подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производствНаправленность (профиль) Автоматизация технологических процессов и производств в нефтяной и газовой промышленности

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1.	Бочкарев, С. В. Диагностика и надежность автоматизированных систем: учебное пособие / С. В. Бочкарев, А. И. Цаплин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Пермь : ПНИПУ, 2008. — 485 с. — ISBN 978-5-88151-939-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/160311 (дата обращения: 01.12.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	ЭР*	25	100	ЭБС Лань
2.	Барметов Ю.П. Диагностика и надежность автоматизированных систем : учебное пособие / Барметов Ю.П.. — Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2020. — 148 с. — ISBN 978-5-00032-486-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/106437.html (ЭР*	25	100	ЭБС IPR BOOKS
3.	<i>Шишмарёв, В. Ю.</i> Диагностика и надежность автоматизированных систем : учебник для вузов / В. Ю. Шишмарёв. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 341 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11452-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/495490	ЭР*	25	100	ЭБС Юрайт
4.	<i>Шишмарёв, В. Ю.</i> Надежность технических систем : учебник для вузов / В. Ю. Шишмарёв. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 289 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09368-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/493101	ЭР*	25	100	ЭБС Юрайт

ЭР – электронный ресурс доступный через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ
<http://webirbis.tsogu.ru/>