МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:
Первый проректор-проректор по учебной работе
_____ / Д.Е. Овчинников
"_____" _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ДВ.05.01 «Программные комплексы расчета надежности технических систем»

Код и направление подготовки (специальность)	15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
Направленность (профиль)	Автоматизация технологических процессов и производств
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2026
Институт / факультет	Институт автоматики и информационных технологий
Выпускающая кафедра	кафедра "Автоматизация и управление технологическими процессами"
Кафедра-разработчик	кафедра "Автоматизация и управление технологическими процессами"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	288 / 8
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Экзамен

Самара 2026

Б1.В.ДВ.05.01 «Программные комплексы расчета надежности технических систем»

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 200 от 12.03.2015 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

Доцент, кандидат технических наук, доцент	С.В Сусарев
(должность, степень, ученое звание)	(ФИО)

Заведующий кафедрой	С.В. Сусарев, кандидат технических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методического совета факультета / института (или учебно-методической комиссии)	А.Н Дилигенская, доктор технических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)
Руководитель образовательной программы	Д.А. Мельникова, кандидат технических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы 6
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся 6
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий 7
4.1 Содержание лекционных занятий 7
4.2 Содержание лабораторных занятий 10
4.3 Содержание практических занятий 12
4.4. Содержание самостоятельной работы 13
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю) 14
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения 15
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем 15
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) 16
9. Методические материалы 16
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) 18

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

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Профессиональные компетенции			
Не предусмотрено	ПК-1 Способность собирать и анализировать исходные информационные данные для проектирования технологических процессов изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, технологического оснащения, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством; участвовать в работах по расчету и проектированию процессов изготовления продукции и указанных средств и систем с использованием современных информационных технологий, методов и средств проектирования	ПК-1.1 Осуществляет изучение описания и оценку объемов автоматизации при разработке проектов автоматизации технологических процессов, на различных этапах жизненного цикла продукции	Знать методы расчета надежности технических систем оценку объемов автоматизации при разработке проектов автоматизации
			Уметь осуществлять изучение описания и оценку объемов автоматизации при разработке проектов

		ПК-1.2 Выполняет анализ технической документации на проектирование и различные расчеты автоматизированных систем управления, объектов автоматизации для дальнейшей диагностики и оптимизации жизненного цикла продукции, улучшения качества и технологического оснащения с использованием современных технологий	Владеть навыками анализа технической документации на проектирование и различные расчеты автоматизированных систем управления, объектов автоматизации для дальнейшей диагностики и оптимизации жизненного цикла продукции
			Знать порядок анализа технической документации на проектирование и различные расчеты автоматизированных систем управления, объектов автоматизации
	ПК-6 Способность проводить диагностику состояния и динамики производственных объектов производств с использованием необходимых методов и средств анализа. Разработка проектных решений отдельных частей автоматизированной системы управления технологическими процессами	ПК-6.1 Использует современные методы и средства анализа для проведения диагностики состояния и динамики производственных объектов, простых узлов и блоков автоматизированных систем	Знать современные методы и средства анализа для проведения диагностики состояния и динамики производственных объектов
			Уметь использовать современные методы и средства анализа для проведения диагностики состояния и динамики производственных объектов, простых узлов и блоков автоматизированных систем
		ПК-6.2 Применяет методы и специализированные программные продукты для разработки отдельных проектных решений отдельных частей автоматизированных систем управления, и оформления соответствующей технической документации	Владеть методами и специализированными программными продуктами расчета надежности технических систем

			Знать методы и специализированные программные продукты для разработки отдельных проектных решений отдельных частей автоматизированных систем управления

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **часть, формируемая участниками образовательных отношений**

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины
ПК-1	Методы и средства измерения; Технические измерения и приборы и обработка сигналов; Физико-химические основы технологических процессов	Основные аппараты химических производств; Производственная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика; Управление качеством технологических производств; Цифровые устройства автоматики	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Оптимальные и адаптивные системы; Производственная практика: преддипломная практика; Системы реального времени; Системы управления технически сложными объектами
ПК-6		Диагностика и надежность автоматизированных систем; Неразрушающие методы контроля в системах автоматизации технологических процессов; Цифровые устройства автоматики	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Производственная практика: преддипломная практика

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

Вид учебной работы	Всего часов / часов в электронной форме	5 семестр часов / часов в электронной форме	6 семестр часов / часов в электронной форме
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	96	48	48
Лабораторные работы	32	32	0
Лекции	48	16	32
Практические занятия	16	0	16
Внеаудиторная контактная работа, КСР	8	4	4

Самостоятельная работа (всего), в том числе:	121	65	56
выполнение курсовых работ	25	25	0
подготовка к лабораторным работам	25	25	0
подготовка к лекциям	30	15	15
подготовка к практическим занятиям	20	0	20
подготовка мультимедийной презентации	21	0	21
Контроль	63	27	36
Итого: час	288	144	144
Итого: з.е.	8	4	4

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

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	Всего часов
1	Расчет надежности систем с учетом восстановления	16	32	0	65	113
2	Расчет надежности функций АСУ ТП	6	0	8	39	53
3	Методы технического диагностирования систем автоматического управления	26	0	8	17	51
	КСР	0	0	0	0	8
	Контроль	0	0	0	0	63
	Итого	48	32	16	121	288

4.1 Содержание лекционных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лекции	Содержание лекции (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
5 семестр				
1	Расчет надежности систем с учетом восстановления	Определение восстанавливаемых систем	Определение восстанавливаемых систем	2
2	Расчет надежности систем с учетом восстановления	Методы, основанные на использовании классической теории вероятностей	Методы, основанные на использовании классической теории вероятностей. Процессы восстановления (простой, общий, стационарный и др.)	2

3	Расчет надежности систем с учетом восстановления	Методы, основанные на использовании классической теории вероятностей	Теорема Смита. Характеристики надежности путем решения различных интегральных, дифференциальных и интегро-дифференциальных уравнений.	2
4	Расчет надежности систем с учетом восстановления	Метод, основанный на использовании теории массового обслуживания	Содержание метода. Составление уравнений массового обслуживания. Выбор начальных условий решения задачи.	2
5	Расчет надежности систем с учетом восстановления	Метод, основанный на использовании теории массового обслуживания	Определение вероятности застать изделие в исправном состоянии в любой момент времени. Определение вероятности безотказной работы и средней наработки до первого отказа	2
6	Расчет надежности систем с учетом восстановления	Метод, основанный на использовании теории графов	Частный пример методики использования теории графов	2
7	Расчет надежности систем с учетом восстановления	Метод, основанный на использовании теории графов	Граф переходов системы при двукратном резервировании	2
8	Расчет надежности систем с учетом восстановления	Метод, основанный на использовании теории графов	Граф состояний резервированной восстанавливаемой системы	2
			Итого за семестр:	**16**
6 семестр				
9	Расчет надежности функций АСУ ТП	Расчет надежности функций, реализуемых управляющими вычислительными комплексами	Расчет надежности функций, реализуемых управляющими вычислительными комплексами	2
10	Расчет надежности функций АСУ ТП	Надежность программного обеспечения	Надежность программного обеспечения	2
11	Расчет надежности функций АСУ ТП	Расчет надежности функций с учетом действий оператора	Расчет надежности функций с учетом действий оператора	2
12	Методы технического диагностирования систем автоматического управления	Методологические основы технического диагностирования	Методологические основы технического диагностирования	2
13	Методы технического диагностирования систем автоматического управления	Методологические основы технического диагностирования	Организация технического диагностирования САУ	2
14	Методы технического диагностирования систем автоматического управления	Методологические основы технического диагностирования	Вероятностная математическая модель ОД	2

15	Методы технического диагностирования систем автоматического управления	Методы организации поиска отказавших элементов при основном соединении элементов	Методы организации поиска отказавших элементов при основном соединении элементов	2
16	Методы технического диагностирования систем автоматического управления	Методы организации поиска отказавших элементов при основном соединении элементов	Таблица неисправностей простейшей схемы ОД	2
17	Методы технического диагностирования систем автоматического управления	Методы организации поиска отказавших элементов при основном соединении элементов	Оптимизация программы поиска дефекта	2
18	Методы технического диагностирования систем автоматического управления	Принципы детерминированности в организации поиска дефекта	Принципы детерминированности в организации поиска дефекта	2
19	Методы технического диагностирования систем автоматического управления	Принципы детерминированности в организации поиска дефекта	Диагностирование САУ	2
20	Методы технического диагностирования систем автоматического управления	Оптимизация программ поиска дефекта с использованием критерия приведенной вероятности	Оптимизация программ поиска дефекта с использованием критерия приведенной вероятности	2
21	Методы технического диагностирования систем автоматического управления	Влияние периодичности диагностических циклов на показатели надежности восстанавливаемых систем	Влияние периодичности диагностических циклов на показатели надежности восстанавливаемых систем	2
22	Методы технического диагностирования систем автоматического управления	Основы методики учёта влияния характеристик систем диагностирования на показатели надежности САУ	Основы методики учёта влияния характеристик систем диагностирования на показатели надежности САУ	2
23	Методы технического диагностирования систем автоматического управления	Основы методики учёта влияния характеристик систем диагностирования на показатели надежности САУ	Варианты взаимодействия элементов системы диагностирования	2
24	Методы технического диагностирования систем автоматического управления	Основы методики учёта влияния характеристик систем диагностирования на показатели надежности САУ	Интенсивность перехода системы из состояние в состояние	2

Итого за семестр:	**32**
Итого:	**48**

4.2 Содержание лабораторных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лабораторного занятия	**Содержание лабораторного занятия** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
5 семестр				
1	Расчет надежности систем с учетом восстановления	Автоматизированный логико - вероятностный расчет надежности параллельно последовательных структур технических систем	Алгоритм ЛВР надежности ППС	2
2	Расчет надежности систем с учетом восстановления	Автоматизированный логико - вероятностный расчет надежности параллельно последовательных структур технических систем	Постановка задачи автоматизированного ЛВР надежности ППС	2
3	Расчет надежности систем с учетом восстановления	Автоматизированный логико - вероятностный расчет надежности параллельно последовательных структур технических систем	Описание алгоритма решения задачи	2
4	Расчет надежности систем с учетом восстановления	Автоматизированный логико - вероятностный расчет надежности параллельно последовательных структур технических систем	Характеристика программного обеспечения	2
5	Расчет надежности систем с учетом восстановления	Автоматизированный логико - вероятностный расчет надежности мостиковых структур технических систем	Мостиковые структуры	2
6	Расчет надежности систем с учетом восстановления	Автоматизированный логико - вероятностный расчет надежности мостиковых структур технических систем	Методы ЛВР надежности элементарных мостиковых структур	2

7	Расчет надежности систем с учетом восстановления	Автоматизированный логико - вероятностный расчет надежности мостиковых структур технических систем	Постановка задачи автоматизированного ЛВР надежности мостиковых структур	2
8	Расчет надежности систем с учетом восстановления	Автоматизированный логико - вероятностный расчет надежности мостиковых структур технических систем	Описание алгоритма. Характеристика ПО	2
9	Расчет надежности систем с учетом восстановления	Автоматизированный логико - вероятностный расчет надежности типовых структур технических систем	Типовые структуры	2
10	Расчет надежности систем с учетом восстановления	Автоматизированный логико - вероятностный расчет надежности типовых структур технических систем	ЛВР надежности передачи информации в типовых структурах	2
11	Расчет надежности систем с учетом восстановления	Автоматизированный логико - вероятностный расчет надежности типовых структур технических систем	Структура ОВК. Иерархическая несимметричная структура (IER.5). Иерархическая симметричная структура (IER.6). Сетевая структура (SET.5/6).	2
12	Расчет надежности систем с учетом восстановления	Автоматизированный логико - вероятностный расчет надежности типовых структур технических систем	Постановка задачи автоматизированного ЛВР надежности типовых структур	2
13	Расчет надежности систем с учетом восстановления	Автоматизированный логико - вероятностный расчет надежности технических систем скомбинированной структурой	Взаимодействие с ЭВМ в процессе автоматизированного ЛВР надежности ТС	2
14	Расчет надежности систем с учетом восстановления	Автоматизированный логико - вероятностный расчет надежности технических систем скомбинированной структурой	Подготовка задачи	2
15	Расчет надежности систем с учетом восстановления	Автоматизированный логико - вероятностный расчет надежности технических систем скомбинированной структурой	Описание алгоритма	2

16	Расчет надежности систем с учетом восстановления	Автоматизированный логико - вероятностный расчет надежности технических систем скомбинированной структурой	Порядок выполнения работы	2
			Итого за семестр:	**32**
			Итого:	**32**

4.3 Содержание практических занятий

№ занятия	**Наименование раздела**	**Тема практического занятия**	**Содержание практического занятия** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов / часов в электронной форме**
6 семестр				
1	Расчет надежности функций АСУ ТП	Проектная оценка надежности АСУ ТП	Изучение ГОСТ 24.701 "Надежность автоматизированных систем управления". Определение показателей надежности АСУ ТП и е подсистем.	2
2	Расчет надежности функций АСУ ТП	Проектная оценка надежности АСУ ТП	Обоснование выбора методики проектного расчета надежности. Учитываемые факторы, допущения.	2
3	Расчет надежности функций АСУ ТП	Проектная оценка надежности АСУ ТП	Исходные данные. Схема. Методика анализа надежности АСУ ТП на этапе проектирования.	2
4	Расчет надежности функций АСУ ТП	Моделирование и расчет надежности АСУ ТП.	Схема функциональной целостности каналов АСУ ТП. Расчет надежности каналов системы АСУ ТП. Расчет надежности комплексных функций.	2
5	Методы технического диагностирования систем автоматического управления	Автоматизированное структурно-логическое моделирование и расчет надежности и безопасности АСУ ТП	Общий логико-вероятностный метод (ОЛВМ).	2
6	Методы технического диагностирования систем автоматического управления	Автоматизированное структурно-логическое моделирование и расчет надежности и безопасности АСУ ТП	Задачи применения технологии АСМ и расчета надежности и безопасности АСУ ТП	2
7	Методы технического диагностирования систем автоматического управления	Автоматизированное структурно-логическое моделирование и расчет надежности и безопасности АСУ ТП	Технологии АСМ. Порядок применения.	2
8	Методы технического диагностирования систем автоматического управления	Автоматизированное структурно-логическое моделирование и расчет надежности и безопасности АСУ ТП	Методы расчета типовых вероятностных показателей надежности и безопасности АСУ ТП	2

Итого за семестр:	**16**
Итого:	**16**

4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	**Вид самостоятельной работы**	**Содержание самостоятельной работы** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов**
5 семестр			
Расчет надежности систем с учетом восстановления	Подготовка к лабораторной работе.	Автоматизированный логико - вероятностный расчет надежности параллельно последовательных структур технических систем. Автоматизированный логико - вероятностный расчет надежности мостиковых структур технических систем. Автоматизированный логико - вероятностный расчет надежности типовых структур технических систем. Автоматизированный логико - вероятностный расчет надежности технических систем скомбинированной структурой.	25
Расчет надежности систем с учетом восстановления	Подготовка к лекциям	Теорема Смита. Характеристики надежности путем решения различных интегральных, дифференциальных и интегро-дифференциальных уравнений. Содержание метода. Составление уравнений массового обслуживания. Выбор начальных условий решения задачи. Определение вероятности застать изделие в исправном состоянии в любой момент времени. Определение вероятности безотказной работы и средней наработки до первого отказа.	15
Расчет надежности систем с учетом восстановления	Выполнение курсовой работы	Расчет надежности систем АСУ ТП (общая тема, параметры разные).	25
		Итого за семестр:	**65**
6 семестр			
Расчет надежности функций АСУ ТП	Подготовка к практическим занятиям	Обоснование выбора методики проектного расчета надежности. Учитываемые факторы, допущения. Схема функциональной целостности каналов АСУ ТП. Расчет надежности каналов системы АСУ ТП. Расчет надежности комплексных функций.	10

Расчет надежности функций АСУ ТП	Подготовка к лекциям	Расчет надежности функций, реализуемых управляющими вычислительными комплексами. Расчет надежности функций с учетом действий оператора	8
Расчет надежности функций АСУ ТП	Выполнение мультимедийной презентации	Обзор программных комплексов по расчету надежности (Relex, Risk Spectrum, Арбитр, АРМ надежности, Асоника и др).	21
Методы технического диагностирования систем автоматического управления	Подготовка к практическим занятиям	Задачи применения технологии АСМ и расчета надежности и безопасности АСУ ТП. Методы расчета типовых вероятностных показателей надежности и безопасности АСУ ТП	10
Методы технического диагностирования систем автоматического управления	Подготовка к лекциям	Оптимизация программ поиска дефекта с использованием критерия приведенной вероятности. Основы методики учёта влияния характеристик систем диагностирования на показатели надежности САУ.	7
		Итого за семестр:	**56**
		Итого:	**121**

5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

№ п/п	**Библиографическое описание**	**Ресурс НТБ СамГТУ** (ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.)
Основная литература		
1	Бржозовский, Б.М. Диагностика и надежность автоматизированных систем : учеб. / Б.М.Бржозовский, В.В.Мартынов, А.Г.Схиртладзе ;под ред. Б. М. Бржозовского.- Старый Оскол, ТНТ, 2016.- 351 с.	Книжный фонд
2	Долгин, В.П. Надежность технических систем : учеб. пособие / В. П. Долгин, А. О. Харченко; Севастопол.гос.ун-т.- М., Вуз.учеб., 2017Инфра-М.- 166 с.	Книжный фонд
Дополнительная литература		
3	Надежность технических систем : конспект лекций / Самар.гос.техн.ун-т, Технология машиностроения; сост. В. А. Дмитриев.- Самара, 2014.- 65 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||2459	Электронный ресурс
4	Схиртладзе, А.Г. Надежность и диагностика технологических систем : Учеб. / А.Г.Схиртладзе,М.С.Уколов,А.В.Скворцов.- М., Новое знание, 2008.- 517 с.	Книжный фонд
Учебно-методическое обеспечение		

5	Надежность технических систем : сборник задач к практическим занятиям / Самар.гос.техн.ун-т, Технология машиностроения; сост. В. А. Дмитриев.- Самара, 2008.- 24 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||3680	Электронный ресурс

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ (elib.samgtu.ru) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование.

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной ин-формационной образовательной среды университета.

№ п/п	Наименование	Производитель	Способ распространения
1	Open Office	Apache (Зарубежный)	Свободно распространяемое
2	Windows 10	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное
3	АРБИТР	АО СПИК СЗМА (Отечественный)	Лицензионное

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	eLIBRARY.ru	http://www.eLIBRARY.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа
2	ВИНИТИ	http://www2.viniti.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа
3	Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа
4	Scopus - база данных рефератов и цитирования	http://www.scopus.com/	Зарубежные базы данных ограниченного доступа
5	ScienceDirect (Elsevier) - естественные науки, техника, медицина и общественные науки.	http://www.sciencedirect.com/	Зарубежные базы данных ограниченного доступа

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

Лекционные занятия

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер / ноутбук), учебно-наглядные, учебно-методические пособия, тематические иллюстрации.

Практические занятия

Аудитории для практических занятий укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Лабораторные занятия

Аудитории для лабораторных занятий укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук). На компьютерах/ноутбуках установлены специализированные программные комплексы для работы на лабораторных занятиях.

Самостоятельная работа

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде СамГТУ.

9. Методические материалы

Методические рекомендации при работе на лекции

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции с тем, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут разбираться в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т.е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплен в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т.п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы,

предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

Конспектирование лекции позволяет обработать, систематизировать и лучше сохранить полученную информацию с тем, чтобы в будущем можно было восстановить в памяти основные, содержательные моменты. Типичная ошибка, совершаемая обучающимся, дословное конспектирование речи преподавателя. Как правило, при записи «слово в слово» не остается времени на обдумывание, анализ и синтез информации. Отбирая нужную информацию, главные мысли, проблемы, решения и выводы, необходимо сокращать текст, строить его таким образом, чтобы потом можно было легко в нем разобраться. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно будет делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. С окончанием лекции работа над конспектом не может считаться завершенной. Нужно еще восстановить отдельные места, проверить, все ли понятно, уточнить что-то на консультации и т.п. с тем, чтобы конспект мог быть использован в процессе подготовки к практическим занятиям, зачету, экзамену. Конспект лекции – незаменимый учебный документ, необходимый для самостоятельной работы.

Методические рекомендации при подготовке и работе на практическом занятии

Практические занятия по дисциплине проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков в решении профессиональных задач.

Рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

1. ознакомление с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы;
2. проработка конспекта лекции;
3. чтение рекомендованной литературы;
4. подготовка ответов на вопросы плана практического занятия;
5. выполнение тестовых заданий, задач и др.

Подготовка обучающегося к практическому занятию производится по вопросам, разработанным для каждой темы практических занятий и (или) лекций. В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы.

Работа студентов во время практического занятия осуществляется на основе заданий, которые выдаются обучающимся в начале или во время занятия. На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий. Обучающимся необходимо обращать внимание на основные понятия, алгоритмы, определять практическую значимость рассматриваемых вопросов. На практических занятиях обучающиеся должны уметь выполнить расчет по заданным параметрам или выработать определенные решения по обозначенной проблеме. Задания могут быть групповые и индивидуальные. В зависимости от сложности предлагаемых заданий, целей занятия, общей подготовки обучающихся преподаватель может подсказать обучающимся алгоритм решения или первое действие, или указать общее направление рассуждений. Полученные результаты обсуждаются с позиций их адекватности или эффективности в рассмотренной ситуации.

Методические рекомендации при работе на лабораторном занятии

Проведение лабораторной работы делится на две условные части: теоретическую и практическую.

Необходимыми структурными элементами занятия являются проведение лабораторной работы, проверка усвоенного материала, включающая обсуждение теоретических основ выполняемой работы.

Перед лабораторной работой, как правило, проводится технико-теоретический инструктаж по использованию необходимого оборудования. Преподаватель корректирует деятельность обучающегося в процессе выполнения работы (при необходимости). После завершения лабораторной работы подводятся итоги, обсуждаются результаты деятельности.

Возможны следующие формы организации лабораторных работ: фронтальная, групповая и индивидуальная. При фронтальной форме выполняется одна и та же работа (при этом возможны различные варианты заданий). При групповой форме работа выполняется группой (командой). При индивидуальной форме обучающимися выполняются индивидуальные работы.

По каждой лабораторной работе имеются методические указания по их выполнению, включающие необходимый теоретический и практический материал, содержащие элементы и последовательную инструкцию по проведению выбранной работы, индивидуальные варианты заданий, требования и форму отчетности по данной работе.

Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.;
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств представлен в приложении № 1.

Приложение 1 к рабочей программе дисциплины
Б1.В.ДВ.05.01 «Программные комплексы расчета надежности технических систем»

Фонд оценочных средств
по дисциплине
Б1.В.ДВ.05.01 «Программные комплексы расчета надежности технических систем»

Код и направление подготовки (специальность)	15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
Направленность (профиль)	Автоматизация технологических процессов и производств
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2026
Институт / факультет	Институт автоматики и информационных технологий
Выпускающая кафедра	кафедра "Автоматизация и управление технологическими процессами"
Кафедра-разработчик	кафедра "Автоматизация и управление технологическими процессами"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	288 / 8
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Экзамен

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

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Профессиональные компетенции			
Не предусмотрено	ПК-1 Способность собирать и анализировать исходные информационные данные для проектирования технологических процессов изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, технологического оснащения, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством; участвовать в работах по расчету и проектированию процессов изготовления продукции и указанных средств и систем с использованием современных информационных технологий, методов и средств проектирования	ПК-1.1 Осуществляет изучение описания и оценку объемов автоматизации при разработке проектов автоматизации технологических процессов, на различных этапах жизненного цикла продукции	Знать методы расчета надежности технических систем оценку объемов автоматизации при разработке проектов автоматизации
			Уметь осуществлять изучение описания и оценку объемов автоматизации при разработке проектов

		ПК-1.2 Выполняет анализ технической документации на проектирование и различные расчеты автоматизированных систем управления, объектов автоматизации для дальнейшей диагностики и оптимизации жизненного цикла продукции, улучшения качества и технологического оснащения с использованием современных технологий	Владеть навыками анализа технической документации на проектирование и различные расчеты автоматизированных систем управления, объектов автоматизации для дальнейшей диагностики и оптимизации жизненного цикла продукции
			Знать порядок анализа технической документации на проектирование и различные расчеты автоматизированных систем управления, объектов автоматизации
	ПК-6 Способность проводить диагностику состояния и динамики производственных объектов производств с использованием необходимых методов и средств анализа. Разработка проектных решений отдельных частей автоматизированной системы управления технологическими процессами	ПК-6.1 Использует современные методы и средства анализа для проведения диагностики состояния и динамики производственных объектов, простых узлов и блоков автоматизированных систем	Знать современные методы и средства анализа для проведения диагностики состояния и динамики производственных объектов
			Уметь использовать современные методы и средства анализа для проведения диагностики состояния и динамики производственных объектов, простых узлов и блоков автоматизированных систем
		ПК-6.2 Применяет методы и специализированные программные продукты для разработки отдельных проектных решений отдельных частей автоматизированных систем управления, и оформления соответствующей технической документации	Владеть методами и специализированными программными продуктами расчета надежности технических систем

			Знать методы и специализированные программные продукты для разработки отдельных проектных решений отдельных частей автоматизированных систем управления

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	Текущий контроль успеваемости	Промежуточная аттестация
Расчет надежности систем с учетом восстановления				
ПК-1.1 Осуществляет изучение описания и оценку объемов автоматизации при разработке проектов автоматизации технологических процессов, на различных этапах жизненного цикла продукции	**Знать** методы расчета надежности технических систем оценку объемов автоматизации при разработке проектов автоматизации	отчет по лабораторным работам	Да	Нет
		Экзамен	Нет	Да
	Уметь осуществлять изучение описания и оценку объемов автоматизации при разработке проектов	отчет по лабораторным работам	Да	Нет
	Знать методы расчета надежности технических систем оценку объемов автоматизации при разработке проектов автоматизации	Курсовая работа	Нет	Да
ПК-1.2 Выполняет анализ технической документации на проектирование и различные расчеты автоматизированных систем управления, объектов автоматизации для дальнейшей диагностики и оптимизации жизненного цикла продукции, улучшения качества и технологического оснащения с использованием современных технологий	**Знать** порядок анализа технической документации на проектирование и различные расчеты автоматизированных систем управления, объектов автоматизации	Курсовая работа	Нет	Да
		Экзамен	Нет	Да
		отчет по лабораторным работам	Да	Нет

	Владеть навыками анализа технической документации на проектирование и различные расчеты автоматизированных систем управления, объектов автоматизации для дальнейшей диагностики и оптимизации жизненного цикла продукции	отчет по лабораторным работам	Да	Нет
ПК-6.1 Использует современные методы и средства анализа для проведения диагностики состояния и динамики производственных объектов, простых узлов и блоков автоматизированных систем	**Уметь** использовать современные методы и средства анализа для проведения диагностики состояния и динамики производственных объектов, простых узлов и блоков автоматизированных систем	отчет по лабораторным работам	Да	Нет
	Знать современные методы и средства анализа для проведения диагностики состояния и динамики производственных объектов	Экзамен	Нет	Да
		отчет по лабораторным работам	Да	Нет
		Курсовая работа	Нет	Да
ПК-6.2 Применяет методы и специализированные программные продукты для разработки отдельных проектных решений отдельных частей автоматизированных систем управления, и оформления соответствующей технической документации	**Знать** методы и специализированные программные продукты для разработки отдельных проектных решений отдельных частей автоматизированных систем управления	Курсовая работа	Нет	Да
		Экзамен	Нет	Да
		отчет по лабораторным работам	Да	Нет
	Владеть методами и специализированными программными продуктами расчета надежности технических систем	отчет по лабораторным работам	Да	Нет
Расчет надежности функций АСУ ТП				
ПК-1.1 Осуществляет изучение описания и оценку объемов автоматизации при разработке проектов автоматизации технологических процессов, на различных этапах жизненного цикла продукции	**Знать** методы расчета надежности технических систем оценку объемов автоматизации при разработке проектов автоматизации	Экзамен	Нет	Да
	Уметь осуществлять изучение описания и оценку объемов автоматизации при разработке проектов	Отчет по практическим работам	Да	Нет
	Знать методы расчета надежности технических систем оценку объемов автоматизации при разработке проектов автоматизации	Курсовая работа	Нет	Да
		Отчет по практическим работам	Да	Нет

ПК-1.2 Выполняет анализ технической документации на проектирование и различные расчеты автоматизированных систем управления, объектов автоматизации для дальнейшей диагностики и оптимизации жизненного цикла продукции, улучшения качества и технологического оснащения с использованием современных технологий	**Знать** порядок анализа технической документации на проектирование и различные расчеты автоматизированных систем управления, объектов автоматизации	Курсовая работа	Нет	Да
		Отчет по практическим работам	Да	Нет
	Владеть навыками анализа технической документации на проектирование и различные расчеты автоматизированных систем управления, объектов автоматизации для дальнейшей диагностики и оптимизации жизненного цикла продукции	Отчет по практическим работам	Да	Нет
	Знать порядок анализа технической документации на проектирование и различные расчеты автоматизированных систем управления, объектов автоматизации	Экзамен	Нет	Да
ПК-6.1 Использует современные методы и средства анализа для проведения диагностики состояния и динамики производственных объектов, простых узлов и блоков автоматизированных систем	**Знать** современные методы и средства анализа для проведения диагностики состояния и динамики производственных объектов	Экзамен	Нет	Да
		Курсовая работа	Нет	Да
		Отчет по практическим работам	Да	Нет
	Уметь использовать современные методы и средства анализа для проведения диагностики состояния и динамики производственных объектов, простых узлов и блоков автоматизированных систем	Отчет по практическим работам	Да	Нет

ПК-6.2 Применяет методы и специализированные программные продукты для разработки отдельных проектных решений отдельных частей автоматизированных систем управления, и оформления соответствующей технической документации	**Владеть** методами и специализированными программными продуктами расчета надежности технических систем	Отчет по практическим работам	Да	Нет
	Знать методы и специализированные программные продукты для разработки отдельных проектных решений отдельных частей автоматизированных систем управления	Курсовая работа	Нет	Да
		Отчет по практическим работам	Да	Нет
		Экзамен	Нет	Да
Методы технического диагностирования систем автоматического управления				
ПК-1.1 Осуществляет изучение описания и оценку объемов автоматизации при разработке проектов автоматизации технологических процессов, на различных этапах жизненного цикла продукции	**Знать** методы расчета надежности технических систем оценку объемов автоматизации при разработке проектов автоматизации	Экзамен	Нет	Да
	Уметь осуществлять изучение описания и оценку объемов автоматизации при разработке проектов	Отчет по практическим работам	Да	Нет
	Знать методы расчета надежности технических систем оценку объемов автоматизации при разработке проектов автоматизации	Курсовая работа	Нет	Да
		Отчет по практическим работам	Да	Нет
ПК-1.2 Выполняет анализ технической документации на проектирование и различные расчеты автоматизированных систем управления, объектов автоматизации для дальнейшей диагностики и оптимизации жизненного цикла продукции, улучшения качества и технологического оснащения с использованием современных технологий	**Владеть** навыками анализа технической документации на проектирование и различные расчеты автоматизированных систем управления, объектов автоматизации для дальнейшей диагностики и оптимизации жизненного цикла продукции	Отчет по практическим работам	Да	Нет
	Знать порядок анализа технической документации на проектирование и различные расчеты автоматизированных систем управления, объектов автоматизации	Курсовая работа	Нет	Да
		Отчет по практическим работам	Да	Нет
		Экзамен	Нет	Да

ПК-6.1 Использует современные методы и средства анализа для проведения диагностики состояния и динамики производственных объектов, простых узлов и блоков автоматизированных систем	**Знать** современные методы и средства анализа для проведения диагностики состояния и динамики производственных объектов	Экзамен	Нет	Да
	Уметь использовать современные методы и средства анализа для проведения диагностики состояния и динамики производственных объектов, простых узлов и блоков автоматизированных систем	Отчет по практическим работам	Да	Нет
	Знать современные методы и средства анализа для проведения диагностики состояния и динамики производственных объектов	Курсовая работа	Нет	Да
		Отчет по практическим работам	Да	Нет
ПК-6.2 Применяет методы и специализированные программные продукты для разработки отдельных проектных решений отдельных частей автоматизированных систем управления, и оформления соответствующей технической документации	**Знать** методы и специализированные программные продукты для разработки отдельных проектных решений отдельных частей автоматизированных систем управления	Курсовая работа	Нет	Да
		Отчет по практическим работам	Да	Нет
	Владеть методами и специализированными программными продуктами расчета надежности технических систем	Отчет по практическим работам	Да	Нет
	Знать методы и специализированные программные продукты для разработки отдельных проектных решений отдельных частей автоматизированных систем управления	Экзамен	Нет	Да

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы

Перечень вопросов для промежуточной аттестации (экзамен)

1. Определение восстанавливаемых систем
2. Методы, основанные на использовании классической теории вероятностей. Процессы восстановления (простой, общий, стационарный и др.)
3. Теорема Смита. Характеристики надежности путем решения различных интегральных, дифференциальных и интегро-дифференциальных уравнений.
4. Содержание метода теории массового обслуживания. Составление уравнений массового обслуживания. Выбор начальных условий решения задачи.
5. Определение вероятности застать изделие в исправном состоянии в любой момент времени. Определение вероятности безотказной работы и средней наработки до первого отказа.
6. Частный пример методики использования теории графов.
7. Граф переходов системы при двукратном резервировании.
8. Граф состояний резервированной восстанавливаемой системы.
9. Расчет надежности функций, реализуемых управляющими вычислительными комплексами.
10. Надежность программного обеспечения
11. Расчет надежности функций с учетом действий оператора
12. Методологические основы технического диагностирования
13. Организация технического диагностирования САУ
14. Вероятностная математическая модель ОД
15. Методы организации поиска отказавших элементов при основном соединении элементов
16. Таблица неисправностей простейшей схемы ОД
17. Оптимизация программы поиска дефекта
18. Принципы детерминированности в организации поиска дефекта
19. Диагностирование САУ
20. Оптимизация программ поиска дефекта с использованием критерия приведенной вероятности
21. Влияние периодичности диагностических циклов на показатели надежности восстанавливаемых систем
22. Основы методики учёта влияния характеристик систем диагностирования на показатели надежности САУ
23. Варианты взаимодействия элементов системы диагностирования
24. Интенсивность перехода системы из состояния в состояние

Б1.В.ДВ.05.01 Программные комплексы расчета надежности технических систем

Номер задания	Содержание задания	Ключ к ответу	Тема РПД	Семестр(ы)
ПК-1 Способность собирать и анализировать исходные информационные данные для проектирования технологических процессов изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, технологического оснащения, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством; участвовать в работах по расчету и проектированию процессов изготовления продукции и указанных средств и систем с использованием современных информационных технологий, методов и средств проектирования				
1.	Укажите, что оказывает наиболее существенное влияние на надежность АСУ ТП: А. Надежность комплекса технических средств Б. Надежность программного обеспечения В. Надежность оперативного персонала Г. Все ответы правильные	Г	Расчет надежности систем с учетом восстановления	5
2.	Прочитайте текст вопроса и выберите два правильных ответа: Определите, что всегда включает в себя время восстановления: А. Время поиска причины отказа Б. Время устранения причины отказа В. Время ожидания от момента обнаружения отказа до начала поиска его причины Г. Время демонтажа и монтажа ТС	А, Б	Расчет надежности систем с учетом восстановления	5
3.	Прочитайте текст вопроса, выберите правильный ответ: При сборе исходных данных для проектирования системы автоматизации, какие показатели надежности элементов необходимо получить в первую очередь? А. Интенсивность отказов элементов Б. Цвет корпуса элементов В. Габаритные размеры элементов Г. Стоимость элементов	А	Расчет надежности систем с учетом восстановления	5
4.	Прочитайте текст вопроса, выберите правильный ответ: При анализе технической документации на систему управления, какой показатель характеризует свойство объекта сохранять работоспособность до наступления предельного состояния? А. Безотказность Б. Долговечность В. Ремонтопригодность Г. Сохраняемость	Б	Расчет надежности систем с учетом восстановления	5
5.	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ: Укажите, что определяет вероятность безотказной	А	Расчет надежности систем с учетом восстановления	5

	работы системы из n последовательно включенных элементов: $P_c(t) = p_1(t) \cdot p_2(t) \cdot ... \cdot p_n(t)$ $P_c(t) = p_1(t) + p_2(t) + ... + p_n(t)$ $P_c(t) = 1 – p_1(t) \cdot p_2(t) \cdot ... \cdot pn(t)$ $P_c(t) = 1 - [p_1(t) + p_2(t) + ... + pn(t)]$			
6	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ: Укажите, для чего используется общее постоянное резервирование: А. Для повышения надежности системы путем подключения резервных элементов параллельно основным Б. Для уменьшения стоимости системы В. Для упрощения схемы Г. Для улучшения дизайна	А	Расчет надежности систем с учетом восстановления	5
7	Прочитайте текст вопроса и выберите два правильных ответа: Определите, какие виды резервирования относятся к структурному резервированию: А. Общее постоянное резервирование Б. Раздельное резервирование замещением В. Временное резервирование Г. Функциональное резервирование	А, Б	Расчет надежности систем с учетом восстановления	5
8	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ: Укажите, что такое кратность резервирования: А. Отношение числа резервных элементов к числу основных Б. Количество основных элементов В. Количество резервных элементов Г. Сумма основных и резервных элементов	А	Расчет надежности систем с учетом восстановления	5
9	Прочитайте текст и установите соответствие между методом резервирования и его описанием: МЕТОД РЕЗЕРВИРОВАНИЯ А. Постоянное резервирование Б. Резервирование замещением ОПИСАНИЕ 1. Резервные элементы подключаются только после отказа основных 2. Резервные элементы работают одновременно	А – 2 Б – 1	Расчет надежности систем с учетом восстановления	5

	с основными			
10	Прочитайте текст и дополните фразу: Процесс восстановления, при котором все моменты отказов образуют простой процесс восстановления, называется _____.	простым	Расчет надежности систем с учетом восстановления	5
11	Прочитайте текст вопроса и выберите два правильных ответа: Определите, какие показатели надежности программного обеспечения целесообразно использовать для ПО, непрерывно эксплуатируемого при управлении технологическим объектом: А. Вероятность отсутствия ошибок за время t Б. Среднее время между ошибками В. Среднее время восстановления ПО после прекращения функционирования Г. Вероятность успешного выполнения одного прогона программы	А, Б	Расчет надежности функций АСУ ТП	6
12	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ: Укажите, как использование оперативного персонала в качестве резервного звена системы управления влияет на надежность выполнения функций АСУ ТП: А. Снижает надежность Б. Повышает надежность В. Не влияет на надежность Г. Зависит от квалификации персонала	Б	Расчет надежности функций АСУ ТП	6
13	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ: Укажите, что может быть показателями надежности человека-оператора: А. Вероятность безошибочного выполнения процедуры Б. Вероятность своевременного выполнения процедуры В. Все перечисленные Г. Время реакции оператора	В	Расчет надежности функций АСУ ТП	6
14	Прочитайте текст вопроса и выберите два правильных ответа: Определите, какие категории функций АСУ ТП выделяют при классификации по сложности: А. Простые Б. Составные В. Непрерывные	А, Б	Расчет надежности функций АСУ ТП	6

	Г. Дискретные			
15	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ: Укажите, что является основным показателем безотказности различных непрерывных функций: А. Средняя наработка на отказ Б. Вероятность успешного выполнения заданной процедуры В. Параметр потока отказов Г. Коэффициент готовности	А	Расчет надежности функций АСУ ТП	6
16	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ: Укажите, что понимается под живучестью АСУ ТП: А. Свойство систем выполнять функции при воздействии особо существенных внешних факторов, не предусмотренных условиями нормальной эксплуатации Б. Свойство систем не допускать ситуаций, опасных для людей и окружающей среды В. Свойство систем, выражающееся в улучшении результатов функционирования технологического объекта Г. Свойство систем сохранять работоспособность в течение заданного времени	А	Расчет надежности функций АСУ ТП	6
17	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ: Укажите, что отражает связь "АСУ ТП - технологический объект управления": А. Поступление в АСУТП информации о состоянии объекта Б. Наличие управляющих воздействий АСУ ТП на регулирующие органы объекта В. Поступление плановых заданий Г. Все ответы правильные	Г	Расчет надежности функций АСУ ТП	6
18	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ: Укажите, что отображает связь "органы управления вышестоящего уровня - АСУ ТП": А. Поступление плановых заданий по производительности объекта Б. Поступление сведений о	Г	Расчет надежности функций АСУ ТП	6

	выполнении заданий В. Поступление заявок на запасные части Г. Все ответы правильные			
19	К показателям надежности относятся: А. Показатели живучести Б. Показатели безотказности В. Метрологические показатели Г. Показатели резервирования Д. Показатели эффективности	А, В, Д	Расчет надежности функций АСУ ТП	6
20	Наиболее важным метрологическим показателем является: А. Погрешность измерений Б. Вариация выходного сигнала В. Время установления показаний Г. Класс точности прибора	А	Расчет надежности функций АСУ ТП	6
ПК-6 Способность проводить диагностику состояния и динамики производственных объектов производств с использованием необходимых методов и средств анализа. Разработка проектных решений отдельных частей автоматизированной системы управления технологическими процессами				
1.	Прочитайте текст вопроса, выберите правильный ответ: При диагностировании системы автоматического управления, какой параметр характеризует изменение вибрации оборудования и используется для обнаружения дефектов механической части? А. Температура Б. Давление В. Вибрация Г. Электрическое сопротивление	В	Расчет надежности систем с учетом восстановления	5
2.	Прочитайте текст вопроса, выберите правильный ответ: При диагностировании электродвигателя, какой метод наиболее эффективен для выявления дефектов подшипников качения? А. Визуальный осмотр Б. Вибрационная диагностика В. Тепловизионный контроль Г. Акустическая диагностика	Б	Расчет надежности систем с учетом восстановления	5
3.	Прочитайте текст и дополните фразу: Разность между предельным и текущим значением диагностического параметра, отнесенная к скорости его изменения, называется _____.	остаточным ресурсом	Расчет надежности систем с учетом восстановления	5
4.	Прочитайте текст и установите соответствие между типом дефекта и методом его обнаружения:	А – 2 Б – 1 В – 3	Расчет надежности систем с учетом восстановления	5

	ТИП ДЕФЕКТА А. Трещина в металле Б. Перегрев контакта В. Дисбаланс ротора МЕТОД ОБНАРУЖЕНИЯ 1. Тепловизионный контроль 2. Ультразвуковая дефектоскопия 3. Вибрационная диагностика			
5.	Прочитайте текст и установите соответствие между методом диагностики и его областью применения: МЕТОД ДИАГНОСТИКИ А. Вибрационная диагностика Б. Тепловизионный контроль В. Акустическая диагностика ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ 1. Контроль нагрева, перегревов 2. Выявление дефектов подшипников, дисбаланса, расцентровки 3. Обнаружение утечек, разрядов	А – 2 Б – 1 В – 3	Расчет надежности систем с учетом восстановления	5
6	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ: Укажите, что характеризует наработка на отказ: А. Среднее время между соседними отказами Б. Вероятность безотказной работы В. Среднее время восстановления Г. Интенсивность отказов	А	Расчет надежности систем с учетом восстановления	5
7	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ: Укажите, что характеризует параметр потока отказов: А. Среднее количество отказов в единицу времени Б. Вероятность безотказной работы В. Среднее время восстановления Г. Коэффициент готовности	А	Расчет надежности систем с учетом восстановления	5
8	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ: Укажите, что характеризует наработка на отказ: А. Среднее время между соседними отказами Б. Вероятность безотказной работы В. Среднее время восстановления Г. Интенсивность отказов	А	Расчет надежности систем с учетом восстановления	5

9	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ: Укажите, что понимается под тестовым диагностированием: А. Диагностирование при подаче специальных тестовых сигналов Б. Диагностирование в процессе функционирования В. Диагностирование по внешним признакам Г. Органолептический контроль	А	Расчет надежности систем с учетом восстановления	5
10	Прочитайте текст вопроса и выберите два правильных ответа: Определите, какие методы относятся к инструментальным методам диагностирования: А. Вибрационный анализ Б. Тепловизионный контроль В. Визуальный осмотр Г. Контроль на слух	А, Б	Расчет надежности систем с учетом восстановления	5
11	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ: Укажите, что является целью технического диагностирования: А. Определение технического состояния объекта Б. Увеличение стоимости оборудования В. Определение надежности объекта Г. Улучшение дизайна	А	Методы технического диагностирования систем автоматического управления	6
12	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ: Укажите, что представляет собой таблица неисправностей: А. Матрицу, описывающую связи между отказами элементов и внешними проявлениями неисправностей Б. Расписание работы персонала В. График плановых ремонтов Г. Смету затрат на диагностику	А	Методы технического диагностирования систем автоматического управления	6
13	Прочитайте текст и установите последовательность действий при поиске отказавшего элемента: А. Анализ внешних проявлений неисправности Б. Проведение контрольных проверок В. Составление таблицы неисправностей Г. Локализация места отказа Запишите	А, В, Б, Г	Методы технического диагностирования систем автоматического управления	6

	соответствующую последовательность букв слева направо.			
14	Прочитайте текст и установите соответствие между методом поиска отказа и его сущностью: МЕТОД ПОИСКА А. Метод последовательного поэлементного контроля Б. Метод половинного разбиения СУЩНОСТЬ МЕТОДА 1. Проверка элементов в порядке, обеспечивающем минимум среднего времени поиска 2. Последовательная проверка каждого элемента системы	А – 2 Б – 1	Методы технического диагностирования систем автоматического управления	6
15	Прочитайте текст и дополните фразу: Процесс определения технического состояния объекта с определенной точностью называется _____.	диагностированием	Методы технического диагностирования систем автоматического управления	6
16	Прочитайте текст вопроса, выберите правильный ответ: При диагностировании системы автоматического управления, какой показатель характеризует среднее время, затрачиваемое на поиск одного отказа? А. Интенсивность отказов Б. Среднее время поиска дефекта В. Вероятность безотказной работы Г. Коэффициент готовности	Б	Методы технического диагностирования систем автоматического управления	6
17	Прочитайте текст и дополните фразу: Графическое представление логических связей между отказами элементов и их внешними проявлениями называется _____.	деревом неисправностей	Методы технического диагностирования систем автоматического управления	6
18	Прочитайте текст и дополните фразу: Процесс определения наиболее вероятного места отказа называется _____.	локализацией дефекта	Методы технического диагностирования систем автоматического управления	6
19	Прочитайте текст вопроса, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа: При разработке проектного решения по диагностике, какой программный комплекс позволяет моделировать и анализировать надежность	А	Методы технического диагностирования систем автоматического управления	6

	технических систем? А. АРБИТР Б. КОМПАС В. TraceMode Г. SimInTech			
20	Прочитайте текст вопроса, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа: При анализе результатов диагностирования, какие данные используются для прогнозирования остаточного ресурса оборудования? А. Тренды изменения диагностических параметров во времени Б. Мгновенные значения параметров В. Паспортные данные оборудования Г. Значения погрешностей параметров	А	Методы технического диагностирования систем автоматического управления	6

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

Описание шкал оценивания

Учебная дисциплина формирует компетенции в соответствии с Матрицей соответствия оценочных средств запланированных результатам обучения, процедура оценивания представлена в таблице 3 и реализуется поэтапно:

1- й этап процедуры оценивания: оценивание уровня достижения каждого из запланированных результатов обучения – дескрипторов (знаний, умений, владений) в соответствии со шкалами и критериями, установленными картами компетенций ОПОП (Приложение 1 ОПОП). Экспертной оценке преподавателя подлежит сформированность отдельных дескрипторов, для оценивания которых предназначена данная оценочная процедура текущего контроля и промежуточной аттестации согласно матрице соответствия оценочных средств результатам обучения.

2- й этап процедуры оценивания: интегральная оценка достижения обучающимся запланированных результатов обучения по итогам отдельных видов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Таблица 3

Характеристика процедуры промежуточной аттестации по дисциплине

№	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры	Методы оценивания	Виды выставляемых оценок	Способ учета индивидуальных достижений,
1	Отчет по практическому занятию	Систематически на практических занятиях (письменно, устно)	Экспертный	По пятибалльной шкале	Рабочая книжка преподавателя
2	Отчет по лабораторному занятию	Систематически на лабораторных занятиях (письменно, устно)	Экспертный	По пятибалльной шкале	Рабочая книжка преподавателя
3	Защита курсовой работы	По окончании изучения курса (письменно, устно)	Экспертный	По пятибалльной шкале	Ведомость, зачетная книжка и учебная карточка, индивидуальный план
3	Экзамен	По окончании изучения курса (письменно, устно)	Экспертный	По пятибалльной шкале	Ведомость, зачетная книжка и учебная карточка, индивидуальный план

Шкала и процедура оценивания сформированности компетенций

На этапе промежуточной аттестации используется система оценки успеваемости обучающихся, которая позволяет преподавателю оценить уровень освоения материала обучающимися. Критерии оценивания сформированности планируемых результатов обучения (дескрипторов) представлены в карте компетенции ОПОП. Форма оценки знаний: оценка - 5 «отлично»; 4 «хорошо»; 3 «удовлетворительно»; 2 «неудовлетворительно».

Шкала оценивания:

«Зачет» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций на 50% и более оценивается не ниже «удовлетворительно» при условии отсутствия критерия «неудовлетворительно». Выставляется, когда обучающийся показывает хорошие знания изученного учебного материала; самостоятельно, логично и последовательно излагает и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса; владеет основными терминами и понятиями изученного курса; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт.

«Незачет» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций менее чем 50% (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

«Отлично» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций 80% и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно»: студент показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать поставленные задачи, свободно использовать

справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов анализа конкретных ситуаций;

«Хорошо» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций на 60% и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно», допускается оценка «удовлетворительно»: обучающийся показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать поставленные задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты анализа конкретных ситуаций;

«Удовлетворительно» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций 40% и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: обучающийся показал знание основных положений фактического материала, умение с помощью преподавателя решать поставленные задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой;

«Неудовлетворительно» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций менее чем 40% (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя решать поставленные задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

Соответствие критериев оценивания сформированности планируемых результатов обучения (дескрипторов) системам оценок представлено в таблице 4.

Таблица 4

Интегральная оценка

Критерии	Традиционная оценка	Балльно-рейтинговая оценка
5	5	86 - 100
4	4	70 - 85
3	3	50 - 69
2	2, незачет	0 - 49
5, 4, 3	зачет	50 - 100

Обучающиеся обязаны сдавать все задания в сроки, установленные преподавателем. Обучающиеся, сдавшие отчеты по лабораторным работам и защитившие курсовую работу, допускаются к экзамену (промежуточной аттестации).