

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»**

Структурное подразделение «Автоматизации и управления»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №11 от 11 февраля 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

«ДИАГНОСТИКА И НАДЕЖНОСТЬ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ»

Направление: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Системы и средства автоматизации в промышленности

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: заочная

Документ подписан простой электронной
подписью
Составитель программы: Лазарева Ольга
Викторовна
Дата подписания: 19.06.2025

Документ подписан простой электронной
подписью
Утвердил и согласовал: Елшин Виктор
Владимирович
Дата подписания: 20.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

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

1.1 Дисциплина «Диагностика и надёжность автоматизированных систем» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПКС-2 Способность проводить оценку функционирования объекта управления, средств и систем автоматизации, обеспечивать их безопасную и эффективную работу, осваивать и внедрять средства автоматизации, сопровождать проекты создания, реконструкции, модернизации комплексов АСУТП	ПКС-2.5

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПКС-2.5	Способен выбирать метрологически и функционально надёжное оборудование при проектировании АСУ ТП; осуществлять оценку работоспособности комплекса технических средств; обеспечивать надёжность средств и систем автоматизации на стадии их эксплуатации	Знать функциональные и числовые показатели надёжности и ремонтпригодности технических и программных элементов и систем; методы анализа (расчёта) автоматизированных технических и программных систем; способы анализа технической эффективности автоматизированных систем; методы диагностирования технических и программных систем. Уметь определять по результатам испытаний и наблюдений оценки показателей надёжности и ремонтпригодности технических элементов и систем; синтезировать локальные технические системы с заданным уровнем надёжности Владеть навыками оценки показателей надёжности и ремонтпригодности технических элементов и систем планирования мероприятий по обеспечению метрологической и функциональной работоспособности КТС АСУ ТП на стадии расчёта комплекта ЗИП, составления графиков ТОиР

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Диагностика и надёжность автоматизированных систем» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Введение в

профессиональную деятельность», «Математика», «Метрология, стандартизация и сертификация»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Проектирование автоматизированных систем», «Технические средства автоматизации и управления. Часть 2», «Технические средства автоматизации и управления. Часть 1»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 3 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)		
	Всего	Учебный год № 4	Учебный год № 5
Общая трудоемкость дисциплины	108	36	72
Аудиторные занятия, в том числе:	12	2	10
лекции	6	2	4
лабораторные работы	0	0	0
практические/семинарские занятия	6	0	6
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	87	34	53
Трудоемкость промежуточной аттестации	9	0	9
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	, Зачет		Зачет

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Учебный год № 4

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)		№	Кол. Час.	
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Тема 1.1. Надежность элементов и устройств	1	2					1	10	Проработка отдельных разделов теоретического курса
2	Тема 1.2 Надежность простых технических							1	10	Проработка отдельных разделов

	систем.									теоретического курса
3	Тема 1.3. Надежность восстанавливаемых объектов и систем							1	14	Проработка отдельных разделов теоретического курса
	Промежуточная аттестация									
	Всего		2						34	

Учебный год № 5

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)		№	Кол. Час.	
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Тема 1.4. Методы повышения надежности устройств и систем	1	2			3	2	1, 2	23	Контрольная работа, Тест, Проработка отдельных разделов теоретического курса
2	Тема 1.5. Определение характеристик надежности элементов.					2	2	1	10	Контрольная работа, Тест, Проработка отдельных разделов теоретического курса
3	Тема 1.6. Обеспечение надежности АСУ ТП при эксплуатации	2	2					2	10	Проработка отдельных разделов теоретического курса, Тест
4	Раздел 2. Основы технической диагностики							2	10	Проработка отдельных разделов теоретического курса, Тест
	Промежуточная аттестация								9	Зачет
	Всего		4				4		62	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Учебный год № 4

№	Тема	Краткое содержание
---	------	--------------------

1	Тема 1.1. Надежность элементов и устройств	Понятие надежности, безотказности, ремонтпригодности, сохраняемости. Основные случайные события в теории надежности. Понятие отказа. Виды отказов. Функциональные, статистические и числовые показатели безотказности. Основы математического описания надежности элементов и технических систем. Законы распределения времени безотказной работы (нормальный, экспоненциальный, Релея, Вейбулла, логарифмический и т.д.). Виды и этапы расчета надежности элементов и систем. Математическое описание надежности комплексов программ. Показатели надежности человеко-машинных систем
2	Тема 1.2 Надежность простых технических систем.	Понятие системы и их классификация. Структуры систем, модели надежности простых технических систем. Применение метода структурной схемы надежности. Критерии отказа и условия надежности простых технических систем. Определение характеристик надежности систем с последовательным соединением элементов. Методы повышения надежности ПТС. Расчет надежности, основанный на использовании параллельно-последовательных структур. Способы преобразования сложных структурных схем надежности. Методы оценки надежности устройств и систем при внезапных и постепенных отказах.
3	Тема 1.3. Надежность восстанавливаемых объектов и систем	Применение графов состояний для расчета надежности восстанавливаемых систем. Функциональные характеристики ремонтпригодности. Комплексные показатели надежности. Поток отказов и восстановлений (закон Пуассона). Оценка показателей надежности восстанавливаемых нерезервированных систем.

Учебный год № 5

№	Тема	Краткое содержание
1	Тема 1.4. Методы повышения надежности устройств и систем	Понятие и виды резервирования. Структурное резервирование и его разновидности. Расчет надежности при разных способах структурного резервирования: замещением, с дробной и целой кратностью (нагруженный и ненагруженный резерв). Анализ надежности дублированной группы при нагруженном резерве с учетом различного характера отказов устройств. Структурное резервирование систем с восстановлением. Значение контроля состояния резерва восстанавливаемых систем. Расчет надежности систем с временным резервированием. Повышение надежности технических систем.

2	Тема 1.5. Определение характеристик надежности элементов.	Виды испытаний на надежность. Определительные испытания. Контрольные испытания. Использование результатов контрольных испытаний. Тактика контрольных испытаний. Лабораторные испытания. Проверка и испытания программ.
3	Тема 1.6. Обеспечение надежности АСУ ТП при эксплуатации	Организация эксплуатации. Основные задачи эксплуатации. Функции эксплуатационного и ремонтного персонала. Обеспечение запасными частями. Расчет количества ЗИП невосстанавливаемых и восстанавливаемых элементов методом вероятности достаточности и по экономическим критериям. Стратегия технического обслуживания. Определение параметров технического обслуживания при явных и неявных отказах.
4	Раздел 2. Основы технической диагностики	Диагностирование как средство повышения надежности на стадии эксплуатации. Задачи и объекты диагностирования. Основные показатели технических средств диагностирования. Организационные основы диагностирования. Тестовое и функциональное диагностирование. Методы проверки работоспособности, поиска дефекта, прогнозирования. Алгоритмы диагностирования и диагностические модели. Средства и системы диагностирования. Элементы технических средств диагностирования.

4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

4.4 Перечень практических занятий

Учебный год № 5

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Расчет показателей надежности при разных видах законов распределения	2
2	Расчет надежности нерезервированных невосстанавливаемых систем	2
3	Расчет надежности резервированных систем	2

4.5 Самостоятельная работа

Учебный год № 4

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Проработка разделов теоретического материала	34

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Контрольная работа для студентов заочной формы обучения	23
2	Проработка разделов теоретического материала	30

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: не применяются

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

Практические занятия предназначены для закрепления теоретического материала посредством решения задач. На каждом практическом занятии будут разбираться и совместно с преподавателем решаться типовые задачи по темам учебного курса, далее студентам будут предложены задачи для самостоятельного решения.

Общие указания

Практические занятия предназначены для закрепления теоретического материала посредством решения задач. На каждом практическом занятии будут разбираться и совместно с преподавателем решаться типовые задачи по темам учебного курса, далее студентам будут предложены задачи для самостоятельного решения. Каждое практическое занятие оканчивается письменным опросом.

Практические занятия оформляются в тетрадях для практических работ.

Примеры типовых задач по темам практических занятий.

1 Расчет показателей надежности при разных видах законов распределения Какой из параметров в выражении плотности распределения отказов при гамма-распределении наработки является параметром формы и параметром масштаба? Известно, что серийно выпускаемая деталь имеет экспоненциальное распределение наработки до отказа с параметром $\lambda = 10^{-5}$ час⁻¹. Деталь используется конструктором при разработке нового прибора. Назначенный ресурс прибора предполагается $T_n = 10^4$ час. Определить интересующую конструктора:

- 1) среднюю полезную наработку детали к моменту T_n ;
- 2) вероятность того, что деталь безотказно проработает в интервале наработки $[0, T_n]$;
- 3) вероятность того, что деталь безотказно проработает в интервале наработки $[10^3, 10^4]$ час?

Ответы: 1) $9.5 \cdot 10^3$ час, 2) 0.905, 3) 0.914.

2. На сборку прибора поступила деталь, прошедшая испытания на надежность. Известно, что наработка до отказа детали подчиняется экспоненциальному распределению с параметром $\lambda = 5 \cdot 10^{-5}$ час⁻¹. Определить вероятность того, что при монтаже прибора в него будут поставлены детали, наработка до отказа которых будет находиться в интервале $[10^3, 10^4]$ час?

Ответ: 0.345.

2 Расчет надежности нерезервированных невосстанавливаемых систем Электроснабжение информационной системы обеспечивается п блоками бесперебойного питания, номинальная мощность каждого из которых 350 Вт. Безаварийная работа системы еще возможна, если система электроснабжения может обеспечивать потребителя мощностью 600 Вт. Определить вероятность безотказной работы системы энергоснабжения $P_c(t)$ в течение времени $t = 6$ час, среднее время безотказной работы $T_{1с}$,

частоту отказов $f_c(t)$, интенсивность отказов $\lambda_c(t)$ системы энергоснабжения, если интенсивность отказов каждого из генераторов $\lambda \cdot 10^{-3}$ /час. Построить графики распределений $P_c(t)$, $f_c(t)$, $\lambda_c(t)$.

3 Расчет надежности резервированных систем

Система имеет три резервные цепи ($m=3$), $\lambda_0=10^{-4}$ /ч. Определить вероятность безотказной работы и среднюю наработку на отказ основной цепи и резервированной системы для $t=1000$ ч. Определить коэффициенты готовности и оперативной готовности резервированной восстанавливаемой системы, которая состоит из постоянного запоминающего устройства (ПЗУ) с мажоритарным резервированием и блока энергообеспечения без резерва со значениями интенсивностей отказов соответственно: $\lambda_1=2,5 \cdot 10^{-4}$ /ч; $\lambda_2=0,9 \cdot 10^{-4}$ /ч. Интенсивности восстановления обоих устройств $\mu=0,9 \cdot 10^{-11}$ /ч. Интенсивность отказов мажоритарного элемента $\lambda_{мэ}=10^{-5}$ /ч., а интенсивность его восстановления равна $\mu_{мэ}=0,16 \cdot 10^{-21}$ /ч. Время функционирования $t=0,3$ ч.

При выполнении практических работ используется:

- Малафеев С. И. Надежность технических систем. Примеры и задачи : учебное пособие для вузов по направлению подготовки 200100 - "Приборостроение" спец. 200103 - "Авиационные приборы и измер.-вычисл. комплексы" / С. И. Малафеев, А. И. Копейкин, 2012. - 313 с.

- Методические указания к практическим работам по дисциплине:

Диагностика и надежность автоматизированных систем [Электронный ресурс] : методические указания к практическим занятиям для бакалавров очной и заочной форм обучения по направлению 15.03.04 "Автоматизация технологических процессов и производств", профиль "Автоматизация процессов и производств непрерывного типа" / Иркут. нац. исслед. техн. ун-т, 2018. - 42 с.

<http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files3/er-20291.pdf>

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Проработка отдельных разделов теоретического курса

Изучение теоретического материала по дисциплине является непременной составляющей СРС, осуществляемой вне зависимости от посещаемости студентом лекционных занятий.

В рамках этого вида СРС студент должен изучать теоретический материал, используя:

- собственный конспект лекций;
- теоретические разделы практических занятий;
- основную и дополнительную литературу по дисциплине;
- интернет-ресурсы.

Критерием оценки по данному виду СРС служит свободное ориентирование студента в теоретическом материале и быстрота ответов на вопросы для самоконтроля.

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 учебный год 4 | Проработка отдельных разделов теоретического курса

Описание процедуры.

Изучение теоретического материала по дисциплине является непременной составляющей СРС, осуществляемой вне зависимости от посещаемости студентом лекционных занятий. В рамках этого вида СРС студент должен изучать теоретический материал, используя:

- собственный конспект лекций;
- теоретические разделы практических занятий;
- основную и дополнительную литературу по дисциплине;
- интернет-ресурсы.

- ЭОР по дисциплине Диагностика и надежность автоматизированных систем для студентов ИЗВО <https://el.istu.edu/course/view.php?id=5576> (разработчик Лазарева О.В.) в котором приведен теоретический материал по всем разделам дисциплины, видео ролики, вебинары по актуальным вопросам надежности на производстве.

Критерии оценивания.

Критерием оценки по данному виду СРС служит свободное ориентирование студента в теоретическом материале и ответы на вопросы для самоконтроля:

Тема 1.1. Надежность элементов и устройств

Понятие элемента и системы в теории надежности? Каковы границы области надежности элемента? Перечислите основные составляющие надежности? Какова характеристика условий работы автоматических систем? Каким образом, и на какие параметры системы оказывают влияние внешние факторы эксплуатации АСУ?

Тема 1.2 Надежность простых технических систем.

Введите понятие отказа элемента, отказа системы и отказа функции системы? Приведите критерии отказов технической системы? Дайте классификацию отказов технических средств и программного обеспечения АСУ? Какова природа постепенного отказа ТС? Каким образом влияет структурное резервирование на возникновение постепенных отказов ТС? Введите понятие отказа и сбоя ПО. Каковы природа и причины возникновения сбоев и ошибок ПО?

Тема 1.3. Надежность восстанавливаемых объектов и систем

Перечислите интегральные законы распределения вероятностей отказа и безотказной работы элементов и приведите их статистическую функцию. Каковы числовые характеристики надежности, и для решения каких задач они используются? Что означает продолжительность восстановления элемента, и какие показатели служат для ее оценки? Приведите характеристики ремонтпригодности? Значение функций интенсивности отказов и интенсивности восстановления элемента? Каковы комплексные показатели ремонтпригодности и надежности системы, и их значение в расчетах по надежности систем? Каковы показатели надежности программного обеспечения и методы ее расчета?

6.1.2 учебный год 5 | Проработка отдельных разделов теоретического курса

Описание процедуры.

Изучение теоретического материала по дисциплине является непременной составляющей СРС, осуществляемой вне зависимости от посещаемости студентом лекционных занятий. В рамках этого вида СРС студент должен изучать теоретический материал, используя:

- собственный конспект лекций;
- теоретические разделы практических занятий;
- основную и дополнительную литературу по дисциплине;
- интернет-ресурсы.

- ЭОР по дисциплине Диагностика и надежность автоматизированных систем для студентов ИЗВО <https://el.istu.edu/course/view.php?id=5576> (разработчик Лазарева О.В.) в

котором приведен теоретический материал по всем разделам дисциплины, видео ролики, вебинары по актуальным вопросам надежности на производстве.

Критерии оценивания.

Критерием оценки по данному виду СРС служит свободное ориентирование студента в теоретическом материале и ответы на вопросы для самоконтроля:

Тема 1.4. Методы повышения надежности устройств и систем

Какие виды резервирования Вы знаете? Что означает структурное резервирование? Отличие нагруженного от ненагруженного резерва? Каким образом осуществляется групповое и индивидуальное резервирование? Что значит облегченный и скользящий резерв? Как осуществляется расчет надежности простой технической системы с учетом восстановления? Виды резервирования восстанавливаемой системы? Как осуществляется резервирование ПО АСУ ТП? Оцените АСУТП с точки зрения надежности. Введите понятие эффективности функционирования СТС? Каковы состояния системы с точки зрения надежности? Каковы функциональные состояния АСУТП? Каковы информационные критерии качества работы автоматизированного технологического комплекса?

Тема 1.5. Определение характеристик надежности элементов.

Перечислите виды испытаний элементов на надежность. Какова методика определительных и контрольных испытаний? Какова сфера применения определительных, контрольных и эксплуатационных испытаний? Каким образом используются результаты контрольных испытаний?

Каким образом планируют определительные испытания?

Тема 1.6. Обеспечение надежности АСУ ТП при эксплуатации

Каковы основные задачи организации эксплуатации АСУ ТП? Каковы функции эксплуатационного и ремонтного персонала? Приведите последовательность расчета количества невосстанавливаемых и восстанавливаемых элементов методом вероятности достаточности и по экономическим критериям. Какова стратегия технического обслуживания? Каковы методики определения параметров технического обслуживания при явных и неявных отказах?

В чем заключается значение контроля состояния резерва восстанавливаемых систем?

Основы технической диагностики

Каковы задачи и объекты диагностирования? Перечислите основные показатели технических средств диагностирования. Каким образом можно организовать процедуру диагностирования? Как осуществляется тестовое и функциональное диагностирование? Какие методы проверки работоспособности, поиска дефекта, прогнозирования Вы знаете? Что означает алгоритм диагностирования? Виды диагностических моделей? Какие технические средства используются для организации процедуры диагностирования?

6.1.3 учебный год 5 | Тест

Описание процедуры.

Для проведения текущего контроля успеваемости студентов по дисциплине используется тестирование, с помощью которого оцениваются знания основ теории надежности, методов исследования надежности и достоверности результатов исследований.

Тестирование проводится в форме множественного выбора, которое предполагает выбор одного правильного ответа из предложенных альтернативных вариантов. При подготовке к тестированию студенту необходимо проработать лекционный материал.

В тестовых заданиях осуществляется контроль уровня знаний студентов по всем дидактическим единицам дисциплины.

Тестирование проводится в электронной форме по

ссылке <https://el.istu.edu/course/view.php?id=5576>

Тест состоит из 30 тестовых заданий. На выполнение теста отводится 30 минут.

Пример тестового задания

1) Как соотносятся понятия «исправность» и «работоспособность»:

а) понятие «исправность» шире;

б) оба понятия равнозначны;

в) понятие «работоспособность» шире.

2) Как изменяется вероятность безотказной работы в течение жизненного цикла:

а) не меняется;

б) сначала увеличивается, затем - уменьшается;

в) сначала уменьшается, затем – увеличивается;

г) сначала увеличивается, затем остается неизменной, а в конце – снижается.

3) Что является признаком простейшего потока отказов

а) повторяемость;

б) ординарность;

в) равномерность.

4) На время восстановления отказавшего изделия влияет

а) объем запасных компонентов изделия;

б) стоимость ремонта;

в).уровень квалификации исполнителя.

5) Нормальное распределение хорошо описывает:

а).количество отказавших в единицу времени элементов;

б).отклонение фактической величины контролируемого параметра от номинальной;

в).интенсивность отказов в процессе выработки ресурса изделия;

б) Экспоненциальное распределение хорошо описывает:

а).наработку до отказа элементов выборки;

б). отклонение фактической величины контролируемого параметра от номинальной;

в). количество отказов элементов в процессе эксплуатации.

7) По результатам контрольных испытаний на надежность необходимо определить:

а) минимальную наработку изделий из партии;

б) максимальное значение интенсивности отказов;

в) возможность обеспечения заданных показателей безотказности.

8) Риск потребителя представляет собой:

а) вероятность ошибочной браковки исправного изделия;

б) вероятность ошибочной приемки партии с высоким процентом брака;

в) вероятность ошибочной приемки некондиционного изделия.

9) Риск поставщика определяет:

а) вероятность ошибочной браковки партии с низким процентом брака;

б) вероятность ошибочной приемки некондиционного изделия;

в) вероятность ошибочной браковки кондиционного изделия.

10) Определительные испытания на надежность проводят на этапе:

а) разработки рабочей документации;

б) подготовки к серийному выпуску продукции;

в) серийного выпуска продукции;

Критерии оценивания.

За каждый правильный ответ начисляется 1 балл, оценкой за тест является максимальное количество баллов, полученных студентом. Результаты тестирования входят в рейтинг по дисциплине (промежуточная аттестация).

6.1.4 учебный год 5 | Контрольная работа

Описание процедуры.

В процессе изучения курса студент должен выполнить самостоятельно контрольную работу. Задания приведены в электронном ресурсе «Диагностика и надежность автоматизированных систем» <https://el.istu.edu/course/view.php?id=5576>, выполненные задания студентом прикрепляются к соответствующим вкладкам в этом же ресурсе. Требования к оформлению работ также приведены в означенном ресурсе.

Критерии оценивания.

5,4 Студент демонстрирует умения на итоговом уровне: все задания выполнены верно, сделаны необходимые пояснения к ходу выполнения контрольной работы, аккуратная техника исполнения работы и ее оформления

3 Студент демонстрирует умения на среднем уровне: в контрольной работе допущены незначительные ошибки, неточности.

2-1 Студент демонстрирует умения и навыки на базовом уровне: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, отсутствуют пояснения к решению, расчеты и графики выполнены без использования пакетов прикладных программ.

0 Задачи решены неправильно. Студентом проявляется полное или практически полное отсутствие умений и навыков.

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ПКС-2.5	Способен рассчитать надежность системы управления, выбрать оборудование АСУТП с учетом требований надежности, применять методы повышения надежности при проектировании и эксплуатации системы управления	Контрольная работа, тестирование

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Учебный год 5, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Допуск к зачету по дисциплине включает:

- представление контрольных работ;
- положительные результаты тестирования;
- ответы на предложенные вопросы из серии контрольных.

Зачет по дисциплине проводится по рейтинговой шкале
Рейтинг каждого обучающегося по дисциплине определяется от 0 до 100 баллов, полученных в процессе освоения данной дисциплины как сумма баллов по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации, из расчета:

- 65% от текущего контроля
- 35% от промежуточной аттестации.

Текущий контроль включает работу на практических занятиях, выполнение контрольных работ, тестирование. Промежуточная аттестация включает зачет в виде собеседования по вопросам

Пример задания:

Перечень вопросов на зачет:

1. Понятие надежности. Надежность как комплексное свойство.
2. Понятие элемента и системы в теории надежности.
3. Понятие работоспособности и отказа элемента.
4. Восстанавливаемые и невосстанавливаемые элементы.
5. Функциональные характеристики надежности элементов.
6. Статистические характеристики надежности элементов.
7. Числовые характеристики надежности.
8. Основные законы распределения надежности.
9. Показатели надежности восстанавливаемых элементов.
10. Комплексные показатели надежности восстанавливаемых элементов.
11. Эксплуатационные и лабораторные испытания. Различия, цели и задачи. Методики выполнения.
12. Контрольные испытания элементов на надежность. Методика выполнения. Анализ полученных результатов.
13. Определительные испытания элементов на надежность. Последовательность испытаний. Методика выполнения. Анализ графика распределения интенсивности отказов во времени.
14. Надежность нерезервированной системы.
15. Виды резервирования.
16. Надежность резервированных систем.
17. Эффективность сложных систем. Критерии эффективности.
18. Способы повышения надежности технических систем при эксплуатации.
19. Эффективность АСУТП. Методы расчета.
20. Функциональная эффективность АСУТП.
21. Надежность программного обеспечения. Основные критерии и показатели надежности ПО.
22. Пути повышения надежности программного обеспечения.
23. Диагностирование. Методы диагностирования.
24. Объекты диагностирования.
25. Методы и алгоритмы диагностирования.
26. Основы проектирования систем диагностирования.
27. Виды систем диагностирования.
28. Технические средства диагностирования.
29. Понятие безаварийности и аварии.
30. Критерии безаварийности.
31. Основы создания безаварийных систем.

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
от 60 до 100 баллов	менее 60 баллов

7 Основная учебная литература

1. Шишмарев В. Ю. Надежность технических систем : учебник для студентов высших учебных заведений / В. Ю. Шишмарев, 2010. - 303.
2. Малафеев С. И. Надежность технических систем. Примеры и задачи : учебное пособие для вузов по направлению подготовки 200100 - "Приборостроение" спец. 200103 - "Авиационные приборы и измер.-вычисл. комплексы" / С. И. Малафеев, А. И. Копейкин, 2012. - 313.
3. Шишмарёв В. Ю. Диагностика и надежность автоматизированных систем : учебник для высшего профессионального образования / В. Ю. Шишмарёв, 2013. - 351, [1].
4. Диагностика и надежность автоматизированных систем : учебник для вузов по направлению подготовки "Автоматизированные технологии и производство" / Б. М. Бржозовский [и др.]; под ред. Б. М. Бржозовского, 2012. - 351.
5. Диагностика и надежность автоматизированных систем [Электронный ресурс] : методические указания по самостоятельной работе для бакалавров очной и заочной форм обучения по направлению 15.03.04 "Автоматизация технологических процессов и производств", профиль "Автоматизация процессов и производств непрерывного типа" / Иркут. нац. исслед. техн. ун-т, 2018. - 16.
6. Диагностика и надежность автоматизированных систем [Электронный ресурс] : методические указания к практическим занятиям для бакалавров очной и заочной форм обучения по направлению 15.03.04 "Автоматизация технологических процессов и производств", профиль "Автоматизация процессов и производств непрерывного типа" / Иркут. нац. исслед. техн. ун-т, 2018. - 42.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Долгин В. П. Надежность технических систем : учебное пособие / В. П. Долгин, А. О. Харченко, 2015. - 165.
2. Диагностика и надежность автоматизированных систем : программа, метод. указания и контрол. задания для специальности 22030165 "Автоматизация технол. процессов и пр-в" / Иркут. гос. техн. ун-т, 2006. - 33.
3. Диагностика и надежность автоматизированных систем : учебник для вузов по направлению подготовки "Автоматизированные технологии и производство" / Б. М. Бржозовский [и др.]; под ред. Б. М. Бржозовского, 2010. - 379.
4. Шишмарев В. Ю. Диагностика и надежность автоматизированных систем : учебник по направлению подготовки 220700 "Автоматизация технологических процессов и производств" / В. Ю. Шишмарев, 2013. - 351.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. Microsoft Office Standard 2010_RUS_ поставка 2010 от ООО "Азон"

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Проектор Beng MS630ST DLP 3200Lm(800x600) 13000:1ресурс
2. Компьютер P5B 2DUO E6X50/2GB/200GB/GF512Mb/FDD/DVDRW/Samsung LCD 19