

Документ подписан простой электронной подписью Информация о владельце: ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич Должность: Ректор Дата подписания: 15.05.2024 11:51:01 Уникальный программный ключ: 891954b8c2cf7b6350abe51cdd3096e877fe163	МИНОВЕРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	Рабочая программа дисциплины "Теория надежности" по направлению подготовки (специальности) 10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем" направленности (профилю) специализация N 4 Информационная безопасность автоматизированных систем критически важных объектов" ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 1
---	--	--	--------

Рабочая программа дисциплины (модуля)*

Теория надежности

Направление подготовки (специальность)

10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем

Направленность (профиль)

специализация N 4 "Безопасность автоматизированных систем критически важных объектов"

Присваиваемая квалификация (степень)

специалист по защите информации

Форма обучения

очная

Год набора 2024

*Рабочая программа дисциплины (модуля) адаптирована для инклюзивного обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Челябинск 2024 г.



Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре ОПОП
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)
4. Объем дисциплины (модуля)
5. Структура и содержание дисциплины (модуля)
6. Фонд оценочных средств
 - 6.1. Перечень видов оценочных средств
 - 6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации
 - 6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации
 - 6.4. Критерии оценивания
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)
 - 7.1. Рекомендуемая литература
 - 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"
 - 7.3. Перечень информационных технологий
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Специальные условия освоения дисциплины обучающимися с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Рабочая программа дисциплины "Теория надежности" по направлению подготовки (специальности) 10.05.03 "Информационная безопасность автоматизированных систем" направленности (профилю) специализация N 4 "Безопасность автоматизированных систем критически важных объектов" ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 3

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины - изучение студентами основ современной теории надежности и ее использования при проектировании и эксплуатации систем.

Задачи дисциплины:

- изучение теоретико-математических проблем надежности;
- моделей отказов элементов и систем;
- изучение методов инженерных расчетов и моделирования надежности;
- изучение методов оптимизации систем по показателям надежности;
- изучение методов повышения надежности

Индикаторы достижения компетенций:

ОПК-3.1. Обладает знаниями основных математических понятий и методов.

ОПК-3.2. Имеет практический опыт использования математических методов для решения задач профессиональной деятельности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цикл (раздел) ОПОП: Б1.О.28

2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Введение в специальность

Теория вероятностей и математическая статистика

2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Преддипломная практика

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-3: Способен использовать математические методы, необходимые для решения задач профессиональной деятельности;

Знать:

Для достижения индикатора ОПК-3.1: Знать основные математические понятия и методы (основные понятия теории надежности, способы расчета оценочных показателей надежности аппаратных и программных средств автоматизированных систем обработки информации и управления, способы повышения надежности систем).

Уметь:

Для достижения индикатора ОПК-3.2: Уметь использовать математические методы для решения задач профессиональной деятельности (выбирать и оценивать различные структуры систем с точки зрения надежности).

Владеть:

Для достижения индикатора ОПК-3.2: Владеть навыками использования математических методов для решения задач профессиональной деятельности (методами проектирования систем, удовлетворяющих заданным требованиям надежности).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1 Знать:

3.1.1 основные понятия теории надежности;

3.1.2 способы расчета оценочных показателей надежности аппаратных и программных средств автоматизированных систем обработки информации и управления;

3.1.3 способы повышения надежности систем

3.2 Уметь:

3.2.1 выбирать и оценивать различные структуры систем с точки зрения надежности



3.3 Владеть:

3.3.1 методами проектирования систем, удовлетворяющих заданным требованиям надежности

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость	2 ЗЕТ
Часов по учебному плану: 72 в том числе: аудиторные занятия: 36 самостоятельная работа: 32,3 контактная работа: 39,7 ИКР: 3,7	Виды контроля в семестрах: зачеты 7

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература
	Раздел 1. Введение			
1.1	Надежность – ключевая проблема развития техники. Исторический обзор возникновения и решения проблемы надежности. Надежность как одно из свойств качества изделий. Зависимость эффективности систем от их надежности. Цель и задачи изучения дисциплины /Лек/	7	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
1.2	Исторический обзор возникновения и решения проблемы надежности. Зависимость эффективности систем от их надежности. /Пр/	7	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
1.3	Проработка лекционного материала. Подготовка к практическим работам. /Ср/	7	4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
	Раздел 2. Теория надежности как науки			
2.1	Определение понятия надежности. Надежность – наука об отказах. Случайность. Математический аппарат теории надежности. Системный подход к обеспечению надежности изделий. Связь теории надежности с другими науками. /Лек/	7	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
2.2	Математический аппарат теории надежности. Системный подход к обеспечению надежности изделий. /Пр/	7	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
2.3	Проработка лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям. /Ср/	7	4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
	Раздел 3. Основные понятия, критерии и показатели надежности			
3.1	Отказы и их классификация. Критерии надежности: безотказность, ремонтнопригодность, сохраняемость и долговечность. Показатели надежности для неремонтируемых и ремонтируемых изделий. Вероятностные и статистические соотношения для определения показателей надежности. Временные зависимости основных показателей надежности. Надежность по внезапным и постепенным отказам. /Лек/	7	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
3.2	Вероятностные и статистические соотношения для определения показателей надежности. Временные зависимости основных показателей надежности. /Пр/	7	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
3.3	Проработка лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям. /Ср/	7	4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
	Раздел 4. Расчеты надежности. Методы расчета надежности			
4.1	Цель расчетов надежности. Модели для внезапных и постепенных отказов. Модели надежности. Виды расчетов надежности: структурный, алгоритмический, программного обеспечения, по внезапным и постепенным отказам. Надежность теоретическая, техническая, эксплуатационная. Структурная схема расчета надежности. Элемент расчета надежности – ЭРН. Соединения ЭРН: основное и резервное. Расчет надежности неремонтируемой аппаратуры без резерва (аппаратура I типа). Методы расчета надежности: прикидочный, ориентировочные, окончательный. Расчет надежности ремонтируемой нерезервированной аппаратуры ответственного назначения (аппаратура II типа). /Лек/	7	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5



4.2	Методы расчета надежности: прикидочный, ориентировочные, окончательный. /Пр/	7	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
4.3	Проработка лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям. /Ср/	7	4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
	Раздел 5. Применение теории случайных процессов при расчете надежности			
5.1	Случайные функции и процессы, их характеристики. Марковский случайный процесс. Определение вероятности состояний объекта по графу переходов. Расчет надежности ремонтируемой нерезервированной аппаратуры. Определение среднего времени работы аппаратуры до отказа. /Лек/	7	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
5.2	Определение вероятности состояний объекта по графу переходов. Расчет надежности ремонтируемой нерезервированной аппаратуры. Определение среднего времени работы аппаратуры до отказа. /Пр/	7	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
5.3	Проработка лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям. /Ср/	7	4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
	Раздел 6. Методы повышения надежности			
6.1	Методы повышения надежности при проектировании, производстве и эксплуатации. Избыточность. Резервирование: функциональное, структурное, технологическое. /Лек/	7	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
6.2	Методы повышения надежности при проектировании, производстве и эксплуатации. /Пр/	7	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
6.3	Проработка лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям /Ср/	7	4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
	Раздел 7. Расчет надежности резервированных устройств			
7.1	Методы резервирования. Резервирование постоянное и замещением. Режимы резерва. Расчеты надежности при различных методах, способах и режимах резерва, по графу переходов и дереву отказов, в динамическом и стационарных режимах. Расчет среднего времени безотказной работы резервированных изделий. Отказоустойчивые вычислительные системы. /Лек/	7	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
7.2	Расчеты надежности при различных методах, способах и режимах резерва, по графу переходов и дереву отказов, в динамическом и стационарных режимах. Расчет среднего времени безотказной работы резервированных изделий. /Пр/	7	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
7.3	Проработка лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям. /Ср/	7	4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
	Раздел 8. Параметрическая надежность			
8.1	Требования к точности работы изделий. Методы расчета допусков на выходные параметры изделий. Исходные уравнения погрешностей. Методы определения коэффициентов влияния (функций чувствительности). Вероятностный метод расчета допусков. Учет влияния факторов при расчете допусков. Методы достижения точности работы электрических цепей. Динамическая точность изделий, ее расчет и моделирование методом статистических испытаний.Параметрическая надежность. Обобщенный закон надежности. /Лек/	7	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
8.2	Методы расчета допусков на выходные параметры изделий. Исходные уравнения погрешностей. Методы определения коэффициентов влияния (функций чувствительности). Вероятностный метод расчета допусков. Учет влияния факторов при расчете допусков. /Пр/	7	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
8.3	Проработка лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям. /Ср/	7	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5



Раздел 9. Оптимизация надежности				
9.1	Постановка задач оптимизации. Оптимальное соотношение надежности и стоимости. Распределение надежности системы по элементам. Оптимизация структуры сложных систем: определение оптимального числа участков резервирования, прямая и обратная задачи оптимального резервирования. Оптимизация электрической нагрузки и допусков на параметры ЭРЭ. Оптимизации профилактических работ. Оптимизация ЗИП. /Лек/	7	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
9.2	Оптимизация структуры сложных систем: определение оптимального числа участков резервирования, прямая и обратная задачи оптимального резервирования. /Пр/	7	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
9.3	Проработка лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям. /Ср/	7	2,3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
Раздел 10. Иная контактная работа				
10.1	Индивидуальные консультации, текущий контроль /ИКР/	7	3,7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Перечень видов оценочных средств

Контрольная работа
Тест
Зачет

6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации

Типовые контрольные задания:

Задание 1. На испытание поставлено 300 однотипных изделий. За 1000 час. отказало 70 изделий. За интервал времени 1000-1200 час. отказало еще 10 изделий. Требуется определить вероятность безотказной работы $P(1000)$, $P(1200)$, частоту отказов $f(1000)$ и интенсивность отказов.

Задание 2. За наблюдаемый период эксплуатации в аппаратуре было зарегистрировано 5 отказов. Время восстановления составило: $t_1=17$ мин, $t_2=25$ мин, $t_3=10$ мин, $t_4=20$ мин, $t_5=15$ мин. Требуется определить среднее время восстановления аппаратуры m_t .

Типовой тест:

1. Набор состояний системы, соответствующий упорядоченному изменению некоторого параметра, определяющего свойства системы, называется

- А) Надежность
- Б) Система
- В) Процесс
- Г) Исправность

2. В каких режимах работы могут находиться резервные объекты:

- А) Облегченный
- Б) Нагруженный
- В) Ненагруженный
- Г) Комбинированные

3. Выберите правильное утверждение:

- А) Надежность – дисциплина комплексная
- Б) Надежность – понятие объективное
- В) Надежность – вероятность безотказной работы системы в течение времени t
- Г) Надежность – совокупность свойств безотказности, ремонтпригодности и долговечности

4. Технические системы делятся на:

- А) Невосстанавливаемые
- Б) Смешанного типа
- В) Резервированные
- Г) Нерезервированные

5. По характеру возникновения отказы делятся на:

- А) Случайные
- Б) Внезапные
- В) Постепенные
- Г) Перемежающиеся



6. По типу отказы подразделяются:

- А) Конструкционные
- Б) Систематические
- В) Параметрические
- Г) Эксплуатационные

7. В каких случаях прекращается использование объекта по назначению:

- А) При недопустимом увеличении эксплуатационных расходов
- Б) При неисправности
- В) При неработоспособности
- Г) При неустранимом отклонении величин заданных параметров

8. Какие бывают способы включения резервных устройств:

- А) Замещение
- Б) Нагруженное
- В) Постоянное
- Г) Облегченное

9. Какими показателями определяется долговечность:

- А) Вероятность безотказной работы
- Б) Средний ресурс
- В) Средний срок службы
- Г) Плотность вероятности отказа

10. Какие методы резервирования могут быть:

- А) Резервирование с целой кратностью
- Б) Резервирование с дробной кратностью
- В) Общее резервирование
- Г) Комбинированное резервирование

6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации

Вопросы к зачету:

- 1) Исторический обзор возникновения и решения проблемы надежности.
- 2) Цель и задачи изучения дисциплины
- 3) Определение понятия надежности.
- 4) Математический аппарат теории надежности.
- 5) Системный подход к обеспечению надежности изделий. Связь теории надежности с другими науками.
- 6) Отказы и их классификация.
- 7) Критерии надежности: безотказность, ремонтнопригодность, сохраняемость и долговечность.
- 8) Показатели надежности для неремонтируемых и ремонтируемых изделий.
- 9) Вероятностные и статистические соотношения для определения показателей надежности.
- 10) Временные зависимости основных показателей надежности.
- 11) Модели для внезапных и постепенных отказов. Модели надежности.
- 12) Виды расчетов надежности: структурный, алгоритмический, программного обеспечения, по внезапным и постепенным отказам.
- 13) Структурная схема расчета надежности.
- 14) Расчет надежности неремонтируемой аппаратуры без резерва (аппаратура I типа).
- 15) Расчет надежности ремонтируемой нерезервированной аппаратуры ответственного назначения (аппаратура II типа).
- 16) Случайные функции и процессы, их характеристики.
- 17) Марковский случайный процесс.
- 18) Расчет надежности ремонтируемой нерезервированной аппаратуры.
- 19) Определение среднего времени работы аппаратуры до отказа.
- 20) Методы повышения надежности при проектировании, производстве и эксплуатации.
- 21) Избыточность. Резервирование: функциональное, структурное, технологическое.
- 22) Методы резервирования. Резервирование постоянное и замещением. Режимы резерва.
- 23) Расчеты надежности при различных методах, способах и режимах резерва.
- 24) Расчет среднего времени безотказной работы резервированных изделий.
- 25) Требования к точности работы изделий.
- 26) Методы расчета допусков на выходные параметры изделий.
- 27) Исходные уравнения погрешностей.
- 28) Параметрическая надежность. Обобщенный закон надежности.
- 29) Постановка задач оптимизации. Оптимальное соотношение надежности и стоимости.
- 30) Распределение надежности системы по элементам.
- 31) Оптимизация структуры сложных систем: определение оптимального числа участков резервирования, прямая и обратная задачи оптимального резервирования.
- 32) Оптимизации профилактических работ.



6.4. Критерии оценивания

Критерии оценивания контрольной работы:

После завершения изучения темы или раздела проводятся обязательные контрольные работы. Контрольные работы позволяют объективно оценить ответы при отсутствии помощи преподавателя. В состав контрольной работы входят не только расчетные задачи, но и качественные, требующие, например, графического описания процессов или анализа явлений в конкретной ситуации. Во время проверки и оценки контрольных письменных работ проводится анализ результатов выполнения, выявляются типичные ошибки, а также причины их

появления. При проверке контрольных работ преподавателю необходимо исправить каждую допущенную ошибку и определить полноту изложения вопроса, качество и точность расчетной и графической части, учитывая при этом развитие письменной речи, четкость и последовательность изложения мыслей, наличие и достаточность пояснений, культуру в предметной области. За контрольную работу ставится "зачтено", если выполнено более половины заданий в работе, в противном случае ставится "не зачтено".

Критерии оценивания теста:

Тест - система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. Важнейшими достоинствами тестов являются:

- 1) экономия времени преподавателя
 - 2) возможность поставить всех студентов в одинаковые условия
 - 3) возможность разработки равноценных по трудности вариантов вопросов
 - 4) возможность проверить обоснованность оценки
 - 5) уменьшение субъективного подхода к оценке подготовки студента, обусловленного его индивидуальными особенностями
- За тест ставится оценка "зачтено", если выполнено правильно более половины заданий.

Критерии оценивания зачета:

Студент допускается к зачету по дисциплине в случае выполнения им учебного плана по дисциплине (выполненных и защищенных работ). В случае наличия учебной задолженности студент отрабатывает пропущенные занятия в форме, предложенной преподавателем и представленной в настоящей программе.

Зачет проводится по билетам в устной форме. Студент выбирает билет в случайном порядке. Время подготовки студента для устного ответа на зачете должно составлять не менее 40 минут, время ответа – не более 20 минут. При подготовке и ответе на вопросы билета студент должен вести необходимые записи в листе устного ответа, который по окончании зачета подписывается студентом, сдается преподавателю и сохраняется им до окончания экзаменационной сессии. Проявленные студентом в ходе зачета знания оцениваются словами «зачтено», «не зачтено».

«Зачтено» выставляется:

- 1) содержание материала билета раскрыто полностью;
- 2) материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, точно используется терминология;
- 3) показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации;
- 4) продемонстрировано усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов;
- 5) ответ самостоятельный, без наводящих вопросов;
- 6) допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов, которые исправляются после замечаний или наводящих вопросов.

«Не зачтено» выставляется:

- 1) не раскрыто основное содержание учебного материала;
- 2) обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала;
- 3) допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л1.1	Острейковский В. А.	Теория надежности: учебник (https://znanium.com/catalog/document?id=79073)	Москва : Высшая школа, 2003	ЭБС
Л1.2	Каштанов В.А., Медведев А. И.	Теория надежности сложных систем: учебное пособие (https://znanium.com/catalog/document?id=14177)	Москва : Издательская фирма "Физико-математическая литература" (ФИЗМАТЛИТ), 2010	ЭБС



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Рабочая программа дисциплины "Теория надежности" по направлению подготовки (специальности) 10.05.03 "Информационная безопасность автоматизированных систем" направленности (профилю) специализация N 4 "Безопасность автоматизированных систем критически важных объектов" ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 9

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л2.1	Тимошенко С. П., Симонов Б. М., Горошко В. Н.	Основы теории надежности: учебник и практикум для вузов (https://urait.ru/bcode/511353)	Москва : Юрайт, 2023	ЭБС
Л2.2	Северцев Н. А.	Теория надежности сложных систем в отработке и эксплуатации: учебное пособие для вузов (https://urait.ru/bcode/515368)	Москва : Юрайт, 2023	ЭБС

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Лань [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / издательство Лань. – URL: http://e.lanbook.com/
Э2	Университетская библиотека онлайн [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / ООО Директмедиа Паблишинг. – URL: http://biblioclub.ru/
Э3	Юрайт [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / издательство Юрайт. - URL: https://urait.ru/
Э4	Znaniium.com [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / Научно-издательский центр ИНФРА-М. – URL: http://znaniium.com/
Э5	eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : электронная библиотека / Науч. электрон. б-ка. – URL: http://elibrary.ru/defaultx.asp

7.3 Перечень информационных технологий

7.3.1 Программное обеспечение

MS Office365

Adobe Reader

WinDjView

LMS Moodle

Adobe Connect Acrobat

7.3.2 Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

1. Электронный каталог научной библиотеки ЧелГУ [Электронный ресурс] : база данных / Челяб. гос. ун-т. – Челябинск, 1992.
2. APS JOURNALS. Physical Review Letters, Physical Review X, Physical Review, and Reviews of Modern Physics : журналы American Physical Society : сайт. – URL: <http://journals.aps.org/about> – Яз. англ. – Режим доступа: только из сети университета. – Текст : электронный.
3. Web of Science : мультидисциплинарная реферативная база данных / компания Thomson Reuters. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей ЧелГУ. – Текст : электронный.
4. Scopus : реферативная база данных / Elsevier BV. – URL: <http://www.scopus.com/> – Яз. англ. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей ЧелГУ. – Текст : электронный.
5. Springer Link : [сайт]. – URL: <http://link.springer.com/> – Яз. англ. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей ЧелГУ. – Текст : электронный.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для реализации дисциплины используются учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, для проведения занятий семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации, а также аудитории для самостоятельной работы.

Учебные аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения - мультимедийным оборудованием (экран, ноутбук, проектор, колонки).

Для проведения занятий лекционного и семинарского типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (мультимедийные презентации), различные формы наглядности (графики, таблицы, схемы и т.д).

Для самостоятельной работы студента используются аудитория №205 - читальный зал №3 (учебный корпус №1) и аудитория №206 - электронный читальный зал (специализированный медиацентр) (учебный корпус №1), оснащенные персональными компьютерами, мультимедийной аппаратурой. В аудиториях обеспечен доступ к различной справочной литературе, энциклопедиям, библиографическим и полнотекстовым базам данных, информационным ресурсам «Интернет».



9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Освоение содержания учебной дисциплины «Теория надежности» осуществляется на лекциях, практических занятиях и в процессе самостоятельной учебной деятельности студентов.

Лекции составляют основу теоретической подготовки студентов с целью понимания ими сущности дисциплины. Лекционные занятия посвящены рассмотрению ключевых, базовых положений дисциплины и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную проработку. В ходе лекционных занятий нужно конспектировать учебный материал, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений. Лекции должны активизировать познавательную деятельность обучающихся, вызывать интерес к поставленным проблемам и направлениям развития в профессиональной области, формировать их профессиональный кругозор, аналитические качества, творческий подход к изучению дисциплины, определять направления дальнейшего самостоятельного изучения и практического освоения в данной области. Изложение материала лекций должно носить проблемный, инновационный характер, способствующий формированию и развитию соответствующих компетенций. Преподавателю необходимо опираться на основную литературу, представленную в рабочей программе данной дисциплины, а также на учебные пособия, монографии, научные статьи и периодические издания известных специалистов в данной области.

Практические занятия предназначены для приобретения опыта практической реализации полученных теоретических знаний. Указания к практическим работам прорабатываются студентами во время самостоятельной подготовки. Необходимый уровень подготовки контролируется преподавателем перед проведением практических занятий. На практических занятиях студенты овладевают первоначальными профессиональными умениями и навыками, которые в дальнейшем закрепляются и совершенствуются в процессе прохождения учебной и производственной практик.

Самостоятельная работа студентов включает проработку лекционного курса, подготовку к практическим работам, выполнение всех заявленных в рабочей программе видов самостоятельной работы (выполнение домашних заданий). Самостоятельная работа предусматривает не только проработку материалов лекционного курса, но и их расширение в результате поиска, анализа, структурирования и представления в компактном виде современной информации из всех возможных источников. В ходе самостоятельной работы необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой. Очень полезно дорабатывать свой конспект лекций, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной рабочей программой.

В случае применения при обучении дисциплины электронного обучения, дистанционных образовательных технологий общение обучающихся и преподавателя осуществляется в режиме реального времени (онлайн-лекции (вебинары), чаты, видео-конференции и др.) или отложенного времени (система дистанционного обучения Moodle, MS Office365, форумы, электронная почта и др.).

При обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья электронное обучение, дистанционные образовательные технологии предусматривают возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

Реализация дисциплины с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (далее – ЭО, ДОТ) осуществляется на основании «Положения о реализации основных и дополнительных образовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Челябинский государственный университет», «Положения о порядке зачета обучающимися по основным профессиональным образовательным программам высшего образования в ФГБОУ ВО «ЧелГУ» результатов освоения в организациях, осуществляющих образовательную деятельность, учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практик, дополнительных образовательных программ» посредством электронной информационно-образовательной среды ФГБОУ ВО «ЧелГУ». В исключительных случаях (форс-мажор и т.п.) при реализации образовательной деятельности с применением ЭО, ДОТ могут применять компоненты, не входящие в перечень электронной информационно-образовательной среды.

10. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ОБУЧАЮЩИМИСЯ С ИНВАЛИДНОСТЬЮ И ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием специальных технических средств и ассистивных информационных технологий, предоставляемых Ресурсным учебно-методическим центром по обучению инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья ЧелГУ по запросу обучающегося.

1. Мобильные специальные технические средства для лиц с нарушениями зрения: портативный компьютер с вводом/выводом шрифтом Брайля с синтезатором речи «EIBraile-W14J G2»; ноутбуки с программной экранного доступа NVDA; электронные увеличители для удаленного просмотра; видеувеличители портативные; тифлоплеер; цифровые диктофоны.

2. Мобильные специальные технические средства для лиц с нарушениями слуха: система свободного звукового поля со встроенной совместимостью с FM-устройствами; радиоклассы «Сонет-PCM» с передатчиком, наушным индуктором и индукционной петлей; система информационная для слабослышащих переносная «Исток» А2 со встроенным плеером – звуковым информатором; документ-камера; программируемые слуховые аппараты индивидуального пользования.

3. Ассистивные информационные технологии: программное обеспечение экранного доступа с синтезом речи NVDA; программы экранного увеличения; программы речевого синтеза для компьютеров и ноутбуков; программы речевого синтеза для мобильных устройств; экранная клавиатура; экранная лупа.



При необходимости для обучающихся с нарушениями зрения на рабочих местах для проведения практических или лабораторных занятий устанавливается специальное программное обеспечение (программа речевой навигации NVDA, речевые синтезаторы, экранные лупы).

В учебные аудитории обеспечивается беспрепятственный доступ для обучающихся инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья. В каждой аудитории, где обучаются инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, предусматривается соответствующее количество мест для обучающихся с учетом нарушений их здоровья.

Для освоения дисциплины инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется доступ к печатным источникам, имеющимся в научной библиотеке ЧелГУ, с помощью специальных технических средств; доступ к электронным источникам, представленным в форме электронного документа в фонде научной библиотеки ЧелГУ или электронно-библиотечных системах, с помощью специальных технических и программных средств (рабочее место для незрячего пользователя с программным обеспечением экранного доступа с синтезом речи NVDA, рабочее место с компьютерным роллером и клавиатурой Clevy с большими кнопками и с разделяющей клавиши накладкой).

Учебно-методические материалы для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме шрифтом Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья освоение дисциплины может быть частично или полностью осуществлено с использованием дистанционных образовательных технологий.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине обеспечивается выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей, обучающихся:

- а) доступная форма предоставления инструкции по порядку проведения процедуры оценивания (устно, в письменной форме, в письменной форме шрифтом Брайля, устно с использованием услуг сурдопереводчика);
- б) доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в печатной форме шрифтом Брайля, в форме электронного документа, задания зачитываются ассистентом, задания предоставляются с использованием сурдоперевода);
- в) доступная форма предоставления ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, письменно шрифтом Брайля, с использованием услуг ассистента, устно).

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями. Эти средства могут быть предоставлены ЧелГУ или могут использоваться собственные технические средства. При необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на задания, процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.



Рабочая программа дисциплины (модуля) одобрена и рекомендована:

Проректор по учебной работе утверждено 21.02.24 А.А. Саламатов

Ученым советом физического факультета

Протокол заседания № 08 от 25.01.2024

Председатель Ученого совета
физического факультета согласовано М.А. Загребин

Заседанием кафедры радиофизики и электроники

Протокол заседания № 05 от 23.01.2024

Заведующий кафедрой согласовано А.В. Бутаков

Автор (составитель) А.В. Бутаков

**Структура рабочей программы соответствует приказу ректора ФГБОУ ВО «ЧелГУ»
от «13» апреля 2021 г. № 247-1**