

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
БАШКИРСКИЙ ИНСТИТУТ ТЕХНОЛОГИЙ И УПРАВЛЕНИЯ (ФИЛИАЛ)
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ТЕХНОЛОГИЙ И УПРАВЛЕНИЯ ИМЕНИ К.Г. РАЗУМОВСКОГО
(ПЕРВЫЙ КАЗАЧИЙ УНИВЕРСИТЕТ)»**

УТВЕРЖДАЮ

Директор Башкирского института
технологий и управления (филиал)


Е. Б. Кузнецова

«29» июня 2023 г.



Рабочая программа дисциплины (модуля)

Б1.В.ДВ.07.01– Эргономика и надежность автоматизированных систем

| | |
|--------------------------------|---|
| Кафедра: | Информационные технологии и системы управления |
| Направление подготовки: | 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств |
| Направленность (профиль): | Автоматизация технологических процессов и производств в пищевой промышленности и отраслях агропромышленного комплекса |
| Тип образовательной программы: | Бакалавриат |
| Форма обучения: | очно-заочная, заочная |
| Год набора: | 2021 |
| Общая трудоемкость: | 144 часов/4 з.е. |

Программу составил(и):
ст.преподаватель Остапенко А.Е.

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Эргономика и надежность автоматизированных систем» разработана и составлена на основании учебного плана, утвержденного ученым советом в соответствии с ФГОС ВО Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 12.03.2015 г. № 200)

Руководитель ОПОП
канд.пед.наук Е. В. Одинокова



Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры
«Информационные технологии и системы управления»
Протокол от «29» июня 2023 года № 11

И.о. зав. кафедрой Е. В. Одинокова



СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|--|----|
| 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)..... | 4 |
| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ И ОБЪЕМ С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ПО СЕМЕСТРАМ | 4 |
| 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ..... | 5 |
| 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)..... | 6 |
| 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ..... | 13 |
| 6. ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ | 13 |
| 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)..... | 20 |
| 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | 20 |
| 9. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ | 21 |

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Цели: приобретение студентами знаний о понятиях оценки и расчета надежности автоматизированных систем на основе статистических, структурных и эксплуатационных моделей, о вопросах надежности программного обеспечения

1.2. Задачи:

- изучить вопросы оценки и методы расчета надежности автоматизированных систем;
- изучить основные методы диагностики автоматизированных систем;
- изучить способы диагностирования надежности программного обеспечения.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ И ОБЪЕМ С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ПО СЕМЕСТРАМ

Цикл (раздел) ОП: Б1.В.ДВ.07.01

Дисциплина относится к вариативной части ОПОП и обязательна для освоения.

Связь с предшествующими дисциплинами (модулями), практиками

| Наименование | Семестр | Шифр компетенции |
|---|---------|---|
| Проектирование | 6 | ПК-7, ПК-8, ПК-10, ПК-11, ПК-31, ПК-33 |
| Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности | 5 | ОПК 10, ПК -1, ОПК -29, ПК-2, ОПК -30, ПК-5, ПК -31, ПК -7, ПК -32, ПК -8, ПК -33 |
| Настройка технических средств автоматизации и управления | 3 | ПК-9, ПК-31, ПК-32 |

Связь с последующими дисциплинами (модулями), практиками

| Наименование | Семестр | Шифр компетенции |
|------------------------|---------|--|
| Преддипломная практика | 8 | ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-11, ПК-29, ПК-30, ПК-31, ПК-32, ПК-33, ПК-18, ПК- 19, ПК-20, ПК-21, ПК-22 |

Распределение часов дисциплины

Очно-заочная форма обучения

| Семестр (Курс.Семестр на курсе) | 8(4.2) | | Итого | |
|---------------------------------|--------|-----|-------|-----|
| | Неделя | | 16 | |
| Вид занятий | УП | РП | УП | РП |
| Лекции | 8 | 8 | 8 | 8 |
| Практические | - | - | - | - |
| Лабораторные | 12 | 12 | 12 | 12 |
| Лаб. практическая подготовка | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Итого ауд. | 20 | 20 | 20 | 20 |
| Контактная работа | 20 | 20 | 20 | 20 |
| Сам. работа | 124 | 124 | 124 | 124 |
| Часы на контроль | - | - | - | - |
| Итого | 144 | 144 | 144 | 144 |

Вид промежуточной аттестации:

Зачет с оценкой 8 семестр

Заочная форма обучения

| Семестр (Курс.Семестр на курсе) | 8(4.2) | | Итого | |
|---------------------------------|--------|-----|-------|-----|
| | УП | РП | УП | РП |
| Лекции | 4 | 4 | 4 | 4 |
| Практические | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Лабораторные | 4 | 4 | 4 | 4 |
| Лаб. практическая подготовка | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Итого ауд. | 10 | 10 | 10 | 10 |
| Контактная работа | 10 | 10 | 10 | 10 |
| Сам. работа | 130 | 130 | 130 | 130 |
| Часы на контроль | 4 | 4 | 4 | 4 |

| | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|
| Итого | 144 | 144 | 144 | 144 |
|-------|-----|-----|-----|-----|

Вид промежуточной аттестации:

Зачет с оценкой 8 семестр

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины (модуля) «Эргономика и надежность автоматизированных систем» обучающийся должен:

Знать причины появления брака продукции;

Уметь выявлять причины появления брака продукции, разрабатывать мероприятия по его устранению;

Владеть способностью выявлять причины появления брака продукции, разрабатывать мероприятия по его устранению, контролировать соблюдение технологической дисциплины на рабочих местах.

Процесс изучения дисциплины (модуля) направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-31: способностью выявлять причины появления брака продукции, разрабатывать мероприятия по его устранению, контролировать соблюдение технологической дисциплины на рабочих местах.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Очно-заочная форма обучения

| Код занятия | Наименования разделов, тем, их краткое содержание и результаты освоения /вид занятия/ | Семестр | Часов | Интеракт. | Прак. подг. | Формируемые и признаки компетенции | Оценочные средства |
|-------------|---|---------|-------|-----------|-------------|------------------------------------|--------------------|
| | Раздел 1.Эргономика и надежность автоматизированных систем | | | | | | |
| 1.1 | Тема 1 Основные понятия надежности. Классификация отказов. составляющие надежности 1. Основные понятия 2. Классификация и характеристики отказов 3. Составляющие надежности 4. Основные показатели надежности Знать: способы анализа технической эффективности, виды и методы контроля работоспособности и диагностического контроля автоматизированных систем; Уметь: формировать требования к предметноориентированной экспертной системе и определять возможные пути их выполнения; Владеть: применением теории искусственного интеллекта при решении задач создания современных систем и средств автоматизации /Лек/ | 8 | 1 | 0 | 0 | ПК-31 | Устный опрос |
| 1.2 | Тема 2 Количественные показатели безотказности: общие понятия. Основные сведения из теории вероятностей. 1. Общие понятия 2. Основные сведения о математических моделях расчета в теории вероятностей 3. Количественные показатели безотказности 4. Основные понятия теории множеств 5. Аксиомы теории вероятностей 6. Основные правила теории вероятностей Знать: способы анализа технической эффективности, виды и методы контроля работоспособности и диагностического контроля автоматизированных систем; Уметь: формировать требования к предметноориентированной экспертной системе и определять возможные пути их выполнения; Владеть: применением теории искусственного интеллекта при решении задач создания современных систем и средств автоматизации /Лек/ | 8 | 1 | 0 | 0 | ПК-31 | Устный опрос |
| 1.3 | Тема 3 Показатели безотказности: вероятность безотказной работы, плотность распределения отказов, интенсивность отказов. Уравнение связи показателей надежности. Числовые характеристики безотказности. Математические модели теории надежности 1. Вероятность безотказной работы (ВБР) 2. Плотность распределения отказов (ПРО) 3. Интенсивность отказов (ИО) | 8 | 2 | 0 | 0 | ПК-31 | Устный опрос |

| | | | | | | | |
|-----|--|---|---|---|---|-------|--------------|
| | <p>4. Уравнение связи показателей надежности</p> <p>5. Числовые характеристики безотказности невосстанавливаемых объектов</p> <p>6. Общие понятия о моделях надежности</p> <p>7. Статистическая обработка результатов испытаний и определение показателей надежности</p> <p>Знать: способы анализа технической эффективности, виды и методы контроля работоспособности и диагностического контроля автоматизированных систем;</p> <p>Уметь: формировать требования к предметноориентированной экспертной системе и определять возможные пути их выполнения;</p> <p>Владеть: применением теории искусственного интеллекта при решении задач создания современных систем и средств автоматизации /Лек/</p> | | | | | | |
| 1.4 | <p>Тема 4 Нормальный закон распределения наработки до отказа</p> <p>1. Классическое нормальное распределение</p> <p>2. Усеченное нормальное распределение</p> <p>Знать: способы анализа технической эффективности, виды и методы контроля работоспособности и диагностического контроля автоматизированных систем;</p> <p>Уметь: формировать требования к предметноориентированной экспертной системе и определять возможные пути их выполнения;</p> <p>Владеть: применением теории искусственного интеллекта при решении задач создания современных систем и средств автоматизации /Лек/</p> | 8 | 2 | 0 | 0 | ПК-31 | Устный опрос |
| 1.5 | <p>Тема 5 Законы распределения наработки до отказа: экспоненциальный, логнормальный и гамма распределение</p> <p>1. Экспоненциальное распределение</p> <p>2. Логарифмически нормальное (логнормальное) распределение</p> <p>3. Гамма-распределение</p> <p>Знать: способы анализа технической эффективности, виды и методы контроля работоспособности и диагностического контроля автоматизированных систем;</p> <p>Уметь: формировать требования к предметноориентированной экспертной системе и определять возможные пути их выполнения;</p> <p>Владеть: применением теории искусственного интеллекта при решении задач создания современных систем и средств автоматизации /Лек/</p> | 8 | 1 | 0 | 0 | ПК-31 | Устный опрос |
| 1.6 | <p>Тема 6 Эргономика автоматизированной системы</p> <p>1. Общие сведения</p> <p>2. Оптимальные задачи эргономики</p> <p>3. Основные эргономические проблемы АСОИУ</p> <p>4. Эргономика пользовательского интерфейса АСОИУ</p> <p>5. Эргономическая экспертиза</p> <p>6. Эргономическое обеспечение АСУТП</p> <p>Знать: способы анализа технической эффективности, виды и методы контроля работоспособности и диагностического контроля автоматизированных систем;</p> <p>Уметь: формировать требования к предметноориентированной экспертной системе и определять возможные пути их выполнения;</p> | 8 | 1 | 0 | 0 | ПК-31 | Устный опрос |

| | | | | | | | |
|------|---|---|----|---|---|-------|---|
| | Владеть: применением теории искусственного интеллекта при решении задач создания современных систем и средств автоматизации /Лек/ | | | | | | |
| 1.7 | Лабораторная работа №1 Расчет показателей надежности невосстанавливаемых систем Уметь: формировать требования к предметноориентированной экспертной системе и определять возможные пути их выполнения; Владеть: применением теории искусственного интеллекта при решении задач создания современных систем и средств автоматизации /Лаб/ | 8 | 2 | 0 | 0 | ПК-31 | Отчет по лабораторной работе, собеседование |
| 1.8 | Лабораторная работа №2 Расчет показателей надежности сложных систем методом разложения относительно особого элемента Уметь: формировать требования к предметноориентированной экспертной системе и определять возможные пути их выполнения; Владеть: применением теории искусственного интеллекта при решении задач создания современных систем и средств автоматизации /Лаб/ | 8 | 4 | 0 | 4 | ПК-31 | Отчет по лабораторной работе, собеседование |
| 1.9 | Лабораторная работа №3 Расчет показателей надежности сложных систем с резервированием Уметь: формировать требования к предметноориентированной экспертной системе и определять возможные пути их выполнения; Владеть: применением теории искусственного интеллекта при решении задач создания современных систем и средств автоматизации /Лаб/ | 8 | 4 | 0 | 0 | ПК-31 | Отчет по лабораторной работе, собеседование |
| 1.10 | Лабораторная работа №4 Расчет показателей надежности невосстанавливаемых систем с избыточной структурой Уметь: формировать требования к предметноориентированной экспертной системе и определять возможные пути их выполнения; Владеть: применением теории искусственного интеллекта при решении задач создания современных систем и средств автоматизации /Лаб/ | 8 | 4 | 0 | 0 | ПК-31 | Отчет по лабораторной работе, собеседование |
| 1.11 | Качество АСОИУ /Ср/ | 8 | 20 | 0 | 0 | ПК-31 | Конспект |
| 1.12 | Математические модели теории надежности/Ср/ | 8 | 20 | 0 | 0 | ПК-31 | Конспект |
| 1.13 | Основы случайных процессов /Ср/ | 8 | 20 | 0 | 0 | ПК-31 | Конспект |
| 1.14 | Задание на различные законы распределения времени работы до отказа /Ср/ | 8 | 20 | 0 | 0 | ПК-31 | Конспект |
| 1.15 | Расчет показателей надежности мостовой схемы с использованием таблиц состояний системы /Ср/ | 8 | 20 | 0 | 0 | ПК-31 | Конспект |
| 1.16 | Расчёт надёжности сложноструктурных систем логико вероятностным методом /Ср/ | 8 | 24 | 0 | 0 | ПК-31 | Конспект |
| 1.17 | Лабораторная работа №5 Определение количественных характеристик надежности по статистическим данным об отказах изделия | 2 | 0 | 0 | 2 | ПК-31 | Отчет по лабораторной работе, собеседование |
| 1.18 | Подготовка и проведение зачета с оц. /зачет с оц./ | 8 | 0 | 0 | 0 | ПК-31 | Проведение зачета с оц. |

Заочная форма обучения

| Код занятия | Наименования разделов, тем, их краткое содержание и результаты освоения /вид занятия/ | Семестр | Часов | Интеракт. | Прак. подг. | Формируемы й признак компетенции | Оценочные средства |
|-------------|---|---------|-------|-----------|-------------|--|--------------------|
| | Раздел 1.Эргономика и надежность автоматизированных систем | | | | | | |
| 1.1 | <p>Тема 1 Основные понятия надежности. Классификация отказов. составляющие надежности</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основные понятия 2. Классификация и характеристики отказов 3. Составляющие надежности 4. Основные показатели надежности <p>Знать: способы анализа технической эффективности, виды и методы контроля работоспособности и диагностического контроля автоматизированных систем; Уметь: формировать требования к предметноориентированной экспертной системе и определять возможные пути их выполнения; Владеть: применением теории искусственного интеллекта при решении задач создания современных систем и средств автоматизации /Лек/</p> | 8 | 1 | 0 | 0 | ПК-31 | Устный опрос |
| 1.2 | <p>Тема 2 Количественные показатели безотказности: общие понятия. Основные сведения из теории вероятностей.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Общие понятия 2. Основные сведения о математических моделях расчета в теории вероятностей 3. Количественные показатели безотказности 4. Основные понятия теории множеств 5. Аксиомы теории вероятностей 6. Основные правила теории вероятностей <p>Знать: способы анализа технической эффективности, виды и методы контроля работоспособности и диагностического контроля автоматизированных систем; Уметь: формировать требования к предметноориентированной экспертной системе и определять возможные пути их выполнения; Владеть: применением теории искусственного интеллекта при решении задач создания современных систем и средств автоматизации /Лек/</p> | 8 | 1 | 0 | 0 | ПК-31 | Устный опрос |
| 1.3 | <p>Тема 3 Показатели безотказности: вероятность безотказной работы, плотность распределения отказов, интенсивность отказов. Уравнение связи показателей надежности. Числовые характеристики безотказности. Математические модели теории надежности</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Вероятность безотказной работы (ВБР) 2. Плотность распределения отказов (ПРО) 3. Интенсивность отказов (ИО) 4. Уравнение связи показателей надежности | 8 | 1 | 0 | 0 | ПК-31 | Устный опрос |

| | | | | | | | |
|-----|--|---|-----|---|---|-------|--------------|
| | <p>5. Числовые характеристики безотказности невосстанавливаемых объектов</p> <p>6. Общие понятия о моделях надежности</p> <p>7. Статистическая обработка результатов испытаний и определение показателей надежности</p> <p>Знать: способы анализа технической эффективности, виды и методы контроля работоспособности и диагностического контроля автоматизированных систем;</p> <p>Уметь: формировать требования к предметноориентированной экспертной системе и определять возможные пути их выполнения;</p> <p>Владеть: применением теории искусственного интеллекта при решении задач создания современных систем и средств автоматизации /Лек/</p> | | | | | | |
| 1.4 | <p>Тема 4 Нормальный закон распределения наработки до отказа</p> <p>1. Классическое нормальное распределение</p> <p>2. Усеченное нормальное распределение</p> <p>Знать: способы анализа технической эффективности, виды и методы контроля работоспособности и диагностического контроля автоматизированных систем;</p> <p>Уметь: формировать требования к предметноориентированной экспертной системе и определять возможные пути их выполнения;</p> <p>Владеть: применением теории искусственного интеллекта при решении задач создания современных систем и средств автоматизации /Лек/</p> | 8 | 0,5 | 0 | 0 | ПК-31 | Устный опрос |
| 1.5 | <p>Тема 5 Законы распределения наработки до отказа: экспоненциальный, логнормальный и гамма распределение</p> <p>1. Экспоненциальное распределение</p> <p>2. Логарифмически нормальное (логнормальное) распределение</p> <p>3. Гамма-распределение</p> <p>Знать: способы анализа технической эффективности, виды и методы контроля работоспособности и диагностического контроля автоматизированных систем;</p> <p>Уметь: формировать требования к предметноориентированной экспертной системе и определять возможные пути их выполнения;</p> <p>Владеть: применением теории искусственного интеллекта при решении задач создания современных систем и средств автоматизации /Лек/</p> | 8 | 0,5 | 0 | 0 | ПК-31 | Устный опрос |
| 1.6 | <p>Тема 6 Эргономика автоматизированной системы</p> <p>1. Общие сведения</p> <p>2. Оптимальные задачи эргономики</p> <p>3. Основные эргономические проблемы АСОИУ</p> <p>4. Эргономика пользовательского интерфейса АСОИУ</p> <p>5. Эргономическая экспертиза</p> <p>6. Эргономическое обеспечение АСУТП</p> <p>Знать: способы анализа технической эффективности, виды и методы контроля работоспособности и диагностического контроля автоматизированных систем;</p> <p>Уметь: формировать требования к предметноориентированной экспертной системе и определять возможные пути их выполнения;</p> | 8 | 0 | 0 | 0 | ПК-31 | Устный опрос |

| | | | | | | | |
|------|---|---|----|---|---|-------|---|
| | Владеть: применением теории искусственного интеллекта при решении задач создания современных систем и средств автоматизации /Лек/ | | | | | | |
| 1.8 | Практическая работа Уметь: формировать требования к предметноориентированной экспертной системе и определять возможные пути их выполнения; Владеть: применением теории искусственного интеллекта при решении задач создания современных систем и средств автоматизации /Пр/ | 8 | 2 | 0 | 0 | ПК-31 | Контрольная работа |
| 1.9 | Лабораторная работа №1 Расчет показателей надежности невосстанавливаемых систем Уметь: формировать требования к предметноориентированной экспертной системе и определять возможные пути их выполнения; Владеть: применением теории искусственного интеллекта при решении задач создания современных систем и средств автоматизации /Лаб/ | 8 | 1 | 0 | 0 | ПК-31 | Отчет по лабораторной работе, собеседование |
| 1.10 | Лабораторная работа №2 Расчет показателей надежности сложных систем методом разложения относительно особого элемента Уметь: формировать требования к предметноориентированной экспертной системе и определять возможные пути их выполнения; Владеть: применением теории искусственного интеллекта при решении задач создания современных систем и средств автоматизации /Лаб/ | 8 | 1 | 0 | 4 | ПК-31 | Отчет по лабораторной работе, собеседование |
| 1.11 | Лабораторная работа №3 Расчет показателей надежности сложных систем с резервированием Уметь: формировать требования к предметноориентированной экспертной системе и определять возможные пути их выполнения; Владеть: применением теории искусственного интеллекта при решении задач создания современных систем и средств автоматизации /Лаб/ | 8 | 1 | 0 | 0 | ПК-31 | Отчет по лабораторной работе, собеседование |
| 1.12 | Лабораторная работа №4 Расчет показателей надежности невосстанавливаемых систем с избыточной структурой Уметь: формировать требования к предметноориентированной экспертной системе и определять возможные пути их выполнения; Владеть: применением теории искусственного интеллекта при решении задач создания современных систем и средств автоматизации /Лаб/ | 8 | 1 | 0 | 0 | ПК-31 | Отчет по лабораторной работе, собеседование |
| 1.13 | Качество АСОИУ /Ср/ | 8 | 20 | 0 | 0 | ПК-31 | Конспект |
| 1.14 | Математические модели теории надежности /Ср/ | 8 | 20 | 0 | 0 | ПК-31 | Конспект |
| 1.15 | Основы случайных процессов /Ср/ | 8 | 20 | 0 | 0 | ПК-31 | Конспект |
| 1.16 | Задание на различные законы распределения времени работы до отказа /Ср/ | 8 | 20 | 0 | 0 | ПК-31 | Конспект |
| 1.17 | Расчет показателей надежности мостовой схемы с использованием таблиц состояний системы /Ср/ | 8 | 25 | 0 | 0 | ПК-31 | Конспект |
| 1.18 | Расчёт надёжности сложноструктурных систем логико вероятностным методом /Ср/ | 8 | 25 | 0 | 0 | ПК-31 | Конспект |

| | | | | | | | |
|------|--|---|---|---|---|-------|---|
| 1.19 | Лабораторная работа №5 Определение количественных характеристик надежности по статистическим данным об отказах изделия | 2 | 0 | 0 | 2 | ПК-31 | Отчет по лабораторной работе, собеседование |
| 1.20 | Подготовка и проведение зачета с оц. /зачет с оц./ | 8 | 4 | 0 | 0 | ПК-31 | Проведение зачета с оц. |

Перечень применяемых активных и интерактивных образовательных технологий

Информационные технологии: Личностно ориентированная технология, способ организации самостоятельной деятельности учащихся, направленный на решение задачи учебного проекта;

Технология модульного обучения

Технология модульного обучения основана на идее личностно-ориентированного подхода. Основной технологией

модульного обучения является самостоятельное освоение учебных дисциплин, которые для удобства поделены на модули. Цель технологии модульного обучения – создать условия выбора для полного овладения содержанием образовательных программ в разной последовательности, разным объеме и темпе через отдельные и независимые учебные модули с учетом индивидуальных интересов и возможностей субъектов образовательного процесса;

Технология организации самостоятельной работы

Организации самостоятельной работы учащихся на более высоком уровне может способствовать применение

технологии проектного и проблемного обучения. Методы самостоятельного приобретения знаний основаны на использовании проблемного обучения;

Технология поиска информации (Информационная технология)

Информационная технология неотделима от субъектов образовательной деятельности, она является определяющим фактором технологии работы с информацией, применяемой в образовательной практике;

Технология проектного обучения (метод проектов)

Это совокупность приёмов, действий учащихся в их определённой последовательности для достижения поставленной задачи – решения определенной проблемы, значимой для учащихся и оформленной в виде некоего конечного продукта. Основная цель проектного обучения состоит в предоставлении учащимся возможности самостоятельного приобретения знаний в процессе решения практических задач или проблем, требующего интеграции знаний из различных предметных областей. Эта технология предполагает совокупность исследовательских, поисковых, проблемных методов, творческих по своей сути. В ходе самостоятельной работы учащихся над проектом формируются следующие интеллектуальные умения:

- обстоятельно анализировать (определять и уяснять цели и задачи предстоящей работы);
- выбирать и планировать формы и методы деятельности;
- организовать свою самостоятельную работу;
- учитывать результаты и корректировать дальнейшие действия;
- осуществлять контроль и самоконтроль;
- проводить рефлексию итогов процесса самостоятельной работы и себя в нем.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Рекомендации по самостоятельной работестудента (СРС)

Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение различного рода заданий, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины. По каждой теме учебной дисциплины студентам, как правило, преподавателем предлагается перечень заданий для самостоятельной работы для учета и оценивания её посредством бально-рейтинговой системы (БРС).

Задания для самостоятельной работы должны исполняться самостоятельно и представляться в установленный преподавателем срок, а также соответствовать установленным требованиям по структуре и его оформлению.

Студентам следует:

- Руководствоваться регламентом СРС, определенным РПД;
- Своевременно выполнять все задания, выдаваемые преподавателем для самостоятельного выполнения;
- Использовать в выполнении, оформлении и сдаче заданий установленные кафедрой требования, для соответствующих видов текущего/промежуточного контроля.

При подготовке к зачету/экзамену, параллельно с лекциями и рекомендуемой литературой, прорабатывать соответствующие научно-теоретические и практико-прикладные аспекты дисциплины.

Рекомендации по работе с источниками информации и литературой:

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, написание эссе, курсовой работы, доклада и т.п.) начинается с поиска и изучения соответствующих источников информации, включая специализированную и учебную литературу.

В каждой РПД указана основная и дополнительная литература.

Основная литература, как правило – это учебники и учебные пособия.

Любой выбранный источник информации (сайт, поисковый контент, учебное пособие, монографию, отчет, статью и т.п.) необходимо внимательно просмотреть, определившись с актуальностью тематического состава данного информационного источника:

- в книгах - следует ознакомиться с оглавлением и научно-справочным аппаратом, прочитать аннотацию и предисловие; целесообразно ее пролистать, рассмотреть иллюстрации, таблицы, диаграммы,

приложения - такое поверхностное ознакомление позволит узнать, какие главы следует читать внимательно, какие прочитать быстро, какие просто просмотреть на будущее;

- при работе с интернет-источником - целесообразно систематизировать (поименовать в соответствии с наполнением, сохраняя в подпапки-разделы и т.п. приемы) или иным образом выделять важную для себя информацию и данные;

- если книга/журнал/компьютер не являются собственностью студента, то целесообразно записывать название книг, статей, номера страниц, которые привлекли внимание, а позже, следует возвратиться к ним, и перечитать нужную информацию более предметно.

Выделяются следующие виды записей при работе с литературой:

- Конспект - краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью.

- Цитата - точное воспроизведение текста; заключается в кавычки; точно указывается источник, автор, год издания (или, номер источника из списка литературы - в случае заимствованного цитирования) в прямоугольных скобках.

- Тезисы - концентрированное изложение основных положений прочитанного материала.

- Аннотация - очень краткое изложение содержания прочитанной работы (поисковый образ).

- Резюме – краткие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

6.1. Перечень компетенций с указанием этапов формирования в процессе освоения ОПОП

ПК-31: способностью выявлять причины появления брака продукции, разрабатывать мероприятия по его устранению, контролировать соблюдение технологической дисциплины на рабочих местах
Недостаточный уровень:

Не знает как выявлять причины появления брака продукции, разрабатывать мероприятия по его устранению, контролировать соблюдение технологической дисциплины на рабочих местах;

Не умеет выявлять причины появления брака продукции, разрабатывать мероприятия по его устранению, контролировать соблюдение технологической дисциплины на рабочих местах;

Не владеет способностью выявлять причины появления брака продукции, разрабатывать мероприятия по его устранению, контролировать соблюдение технологической дисциплины на рабочих местах.

Пороговый уровень:

Не полностью знает как выявлять причины появления брака продукции, разрабатывать мероприятия по его устранению, контролировать соблюдение технологической дисциплины на рабочих местах;

Не полностью умеет выявлять причины появления брака продукции, разрабатывать мероприятия по его устранению, контролировать соблюдение технологической дисциплины на рабочих местах;

Не полностью владеет способностью выявлять причины появления брака продукции, разрабатывать мероприятия по его устранению, контролировать соблюдение технологической дисциплины на рабочих местах.

Продвинутый уровень:

Неточно знает как выявлять причины появления брака продукции, разрабатывать мероприятия по его устранению, контролировать соблюдение технологической дисциплины на рабочих местах;

Неточно умеет выявлять причины появления брака продукции, разрабатывать мероприятия по его устранению, контролировать соблюдение технологической дисциплины на рабочих местах;

Неточно владеет способностью выявлять причины появления брака продукции, разрабатывать мероприятия по его устранению, контролировать соблюдение технологической дисциплины на рабочих местах.

Высокий уровень:

Знает как выявлять причины появления брака продукции, разрабатывать мероприятия по его устранению, контролировать соблюдение технологической дисциплины на рабочих местах;

Умеет выявлять причины появления брака продукции, разрабатывать мероприятия по его устранению, контролировать соблюдение технологической дисциплины на рабочих местах;

Владеет способностью выявлять причины появления брака продукции, разрабатывать мероприятия по его устранению, контролировать соблюдение технологической дисциплины на рабочих местах.

6.2. Шкала оценивания в зависимости от уровня сформированности компетенций

Уровень сформированности компетенций

| Характеристики индикаторов достижения компетенций | 1. Недостаточный: компетенции не сформированы. | 2. Пороговый: компетенции сформированы. | 3. Продвинутый: компетенции сформированы. | 4. Высокий: компетенции сформированы. |
|---|--|---|---|--|
| Знания: | Знания отсутствуют. | Сформированы базовые структуры знаний. | Знания обширные, системные. | Знания твердые, аргументированные, всесторонние. |
| Умения: | Умения не сформированы. | Умения фрагментарны и | Умения носят репродуктивный | Умения успешно применяются к |

| | | | | |
|----------------|-------------------------|--|---|---|
| | | носят репродуктивный характер. | характер применяются к решению типовых заданий. | решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий. |
| Навыки: | Навыки не сформированы. | Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка. | Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка. | Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка. |

Описание критериев оценивания

| | | | |
|--|---|---|--|
| <p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - существенные пробелы в знаниях учебного материала; - допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий; - непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий билета; - отсутствие умения выполнять практические задания, предусмотренные программой дисциплины; - отсутствие готовности (способности) к дискуссии и низкая степень контактности. | <p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знания теоретического материала; - неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов; - неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы; - недостаточное владение литературой, рекомендованной программой дисциплины; - умение без грубых ошибок решать практические задания, которые следует выполнить. | <p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала; - твердые знания теоретического материала; - способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития; - правильные и конкретные, без грубых ошибок ответы на поставленные вопросы; - умение решать практические задания, которые следует выполнить; - владение основной литературой, рекомендованной программой дисциплины; - наличие собственной обоснованной позиции по обсуждаемым вопросам. <p>Возможны незначительные оговорки и неточности в раскрытии отдельных положений вопросов билета, присутствует неуверенность в ответах на дополнительные вопросы.</p> | <p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала; - полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий в рамках обсуждаемых заданий; - способность устанавливать и объяснять связь практики и теории; - логически последовательные, содержательные и конкретные и исчерпывающие ответы на все задания билета, а также дополнительные вопросы экзаменатора; - умение решать практические задания; - свободное использование в ответах на вопросы материалов рекомендованной основной и дополнительной литературы. |
| 0 - 59 баллов | 60 - 69 баллов | 70 - 89 баллов | 90 - 100 баллов |
| Оценка «незачет/неудовлетворительно» | Оценка «зачтено/удовлетворительно» | Оценка «зачтено/ хорошо» | Оценка «зачтено/ отлично» |

Оценочные средства, обеспечивающие диагностику сформированности компетенций, заявленных в рабочей программе по дисциплине (модулю) для проведения промежуточной аттестации

| | |
|---|---|
| ЦЕНИВАНИЕ УРОВНЯ ЗНАНИЙ: Теоретический блок вопросов. Уровень освоения программного материала, логика и грамотность изложения, умение самостоятельно обобщать и излагать материал. | |
| 1. Недостаточный уровень | Не знает как выявлять причины появления брака продукции, разрабатывать мероприятия по его устранению, контролировать соблюдение технологической дисциплины на рабочих местах |
| 2. Пороговый уровень | Не полностью знает как выявлять причины появления брака продукции, разрабатывать мероприятия по его устранению, контролировать соблюдение технологической дисциплины на рабочих местах |
| 3. Продвинутый уровень | Неточно знает как выявлять причины появления брака продукции, разрабатывать мероприятия по его устранению, контролировать соблюдение технологической дисциплины на рабочих местах |
| 4. Высокий уровень | Знает как выявлять причины появления брака продукции, разрабатывать мероприятия по его устранению, контролировать соблюдение технологической дисциплины на рабочих местах |
| ОЦЕНИВАНИЕ УРОВНЯ УМЕНИЙ: Практическое применение теоретических положений применительно к профессиональным задачам, обоснование принятых решений. | |
| 1. Недостаточный уровень | Не умеет выявлять причины появления брака продукции, разрабатывать мероприятия по его устранению, контролировать соблюдение технологической дисциплины на рабочих местах |
| 2. Пороговый уровень | Не полностью умеет выявлять причины появления брака продукции, разрабатывать мероприятия по его устранению, контролировать соблюдение технологической дисциплины на рабочих местах |
| 3. Продвинутый уровень | Неточно умеет выявлять причины появления брака продукции, разрабатывать мероприятия по его устранению, контролировать соблюдение технологической дисциплины на рабочих местах |
| 4. Высокий уровень | Умеет выявлять причины появления брака продукции, разрабатывать мероприятия по его устранению, контролировать соблюдение технологической дисциплины на рабочих местах |
| ОЦЕНИВАНИЕ УРОВНЯ НАВЫКОВ: Владение навыками и умениями при выполнении заданий, самостоятельность, умение обобщать и излагать материал. | |
| 1. Недостаточный уровень | Не владеет способностью выявлять причины появления брака продукции, разрабатывать мероприятия по его устранению, контролировать соблюдение технологической дисциплины на рабочих местах |
| 2. Пороговый уровень | Не полностью владеет способностью выявлять причины появления брака продукции, разрабатывать мероприятия по его устранению, контролировать соблюдение технологической дисциплины на рабочих местах |
| 3. Продвинутый уровень | Неточно владеет способностью выявлять причины появления брака продукции, разрабатывать мероприятия по его устранению, контролировать соблюдение технологической дисциплины на рабочих местах |
| 4. Высокий уровень | Владеет способностью выявлять причины появления брака продукции, разрабатывать мероприятия по его устранению, контролировать соблюдение технологической дисциплины на рабочих местах |

В случае, если сумма рейтинговых баллов, полученных при прохождении промежуточной аттестации составляет от 0 до 9 баллов, то зачет/зачет с оценкой/экзамен НЕ СДАН, независимо от итогового рейтинга по дисциплине. В случае, если сумма рейтинговых баллов, полученных при прохождении промежуточной аттестации находится в пределах от 10 до 30 баллов, то зачет/зачет с оценкой/экзамен СДАН, и результат сдачи определяется в зависимости от итогового рейтинга по дисциплине в соответствии с утвержденной шкалой перевода из 100-балльной шкалы оценивания в 5-балльную.

Для приведения рейтинговой оценки по дисциплине по 100-балльной шкале к аттестационной по 5-балльной шкале в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости студентов федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет технологий и управления имени К.Г. Разумовского (Первый казачий университет)» используется следующая шкала:

| Аттестационная оценка по дисциплине | Рейтинговая оценка по дисциплине |
|-------------------------------------|----------------------------------|
| "ОТЛИЧНО" | 90 - 100 баллов |
| "ХОРОШО" | 70 - 89 баллов |

| | |
|-----------------------|-----------------|
| "УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО" | 60 - 69 баллов |
| "НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО" | менее 60 баллов |
| "ЗАЧТЕНО" | более 60 баллов |
| "НЕ ЗАЧТЕНО" | менее 60 баллов |

6.3. Оценочные средства текущего контроля (примерные темы докладов, рефератов, эссе)

Вопросы для устного опроса

Тема: Основные понятия надежности. Классификация отказов. Составляющие надежности

1. Основные понятия и определения теории надежности
2. Классификация и характеристики отказов
3. Составляющие надежности
4. Основные показатели надежности
5. Основные стороны надежности
6. Сравнительные характеристики программных и аппаратных отказов
7. Комплексные показатели надежности

Тема: Количественные показатели безотказности: общие понятия. Основные сведения из теории вероятностей.

1. Основные сведения о математических моделях расчета в теории вероятностей
2. Количественные показатели безотказности
3. Основные понятия теории множеств
4. Аксиомы теории вероятностей
5. Основные правила теории вероятностей
6. Вероятность безотказной работы;
7. Плотность распределения отказов;
8. Интенсивность отказов;
9. Средняя наработка до отказа.

Тема: Показатели безотказности: вероятность безотказной работы, плотность распределения отказов, интенсивность отказов. Уравнение связи показателей надежности. Числовые характеристики безотказности.

Математические модели теории надежности

1. Вероятность безотказной работы (ВБР)
2. Показатели безотказности
3. Плотность распределения отказов (ПРО)
4. Интенсивность отказов (ИО)
5. Уравнение связи показателей надежности
6. Числовые характеристики безотказности невосстанавливаемых объектов
7. Общие понятия о моделях надежности
8. Статистическая обработка результатов испытаний и определение показателей надежности

Тема: Нормальный закон распределения наработки до отказа

1. Классическое нормальное распределение
2. Усеченное нормальное распределение

Тема: Законы распределения наработки до отказа: экспоненциальный, логнормальный и гамма-распределение

1. Экспоненциальное распределение
2. Логарифмически нормальное (логнормальное) распределение
3. Гамма-распределение

Тема: Эргономика автоматизированной системы

1. Общие сведения
2. Оптимальные задачи эргономики
3. Основные эргономические проблемы АСОИУ
4. Эргономика пользовательского интерфейса АСОИУ
5. Эргономическая экспертиза
6. Эргономическое обеспечение АСУТП

Контрольная работа

Задача 1.1. На испытание поставлено 200 однотипных изделий. За 2000 ч отказало 50 изделий. За последующие 100 часов отказало ещё 5 изделий. Требуется определить:

1. статистическую оценку вероятности безотказной работы за время работы $t_1 = 2000$ час и $t_2 = 2100$ час;
2. статистическую оценку вероятности отказа за время работы $t_1 = 2000$ час и $t_2 = 2100$ час;
3. оценку плотности распределения отказов и интенсивности отказов в промежутке времени между $t_1 = 2000$ час и $t_2 = 2100$ час.

Задача 1.2. На испытание поставлено 100 однотипных изделий. За 4000 часов работы отказало 50 изделий. Определить статистические оценки вероятности безотказной работы и вероятности отказа за время работы 4000 часов.

Задача 1.3. На испытание поставлено 100 однотипных изделий. За 4000 часов работы отказало 50 изделий. За последующие 50 часов еще 5 изделий. Дать оценку плотности распределения отказов и интенсивности отказов в промежутке времени между $t_1 = 4000$ час и $t_2 = 4050$ час.

Задача 1.4. В течение 500 часов работы из 20 буровых насосов отказало 2. За интервал времени 500 – 520 часов отказал еще один буровой насос. Дать оценку плотности распределения отказов и интенсивности отказов в промежутке времени между $t_1 = 500$ час и $t_2 = 520$ час.

Задача 1.5. На испытание поставлено 2000 подшипников качения. За первые 3000 часов отказало 80 изделий. За интервал времени 3000 – 4000 часов отказало еще 50 подшипников. Требуется определить статистическую оценку вероятности безотказной работы за время 4000 часов.

Вопросы для собеседования по лабораторным работам

Лабораторная работа №1 Расчет показателей надежности невосстанавливаемых систем

1. Какую структурную схему называют схемой с последовательным соединением зависимых элементов?
2. Какую структурную схему называют схемой с параллельным соединением элементов?
3. Как влияет надежность элементов на надежность сложной системы при последовательном и параллельном соединении элементов?
4. С какой целью производится декомпозиция сложной системы на подсистемы?
5. Какие есть показатели надежности невосстанавливаемых систем?

Лабораторная работа №2 Расчет показателей надежности сложных систем методом разложения относительно особого элемента

1. Какие операции включает анализ структурной надежности технических систем?
2. Какие особенности мостиковой схемы соединения элементов?
3. Какие элементы системы являются критическими с точки зрения ее надежности?

Лабораторная работа №3 Расчет показателей надежности сложных систем с резервированием

1. Какие есть методы повышения надежности для сложных систем?
2. Какие есть виды резервирования?
3. Что такое структурное резервирование?
4. Классификация структурного резервирования?

Лабораторная работа №4 Расчет показателей надежности невосстанавливаемых систем с избыточной структурой

6. Какие существуют виды резервирования?
7. Какие процессы называют Марковскими?
8. Каков порядок построения графа состояний?

Лабораторная работа №5 Определение количественных характеристик надежности по статистическим данным об отказах изделия

Задача № 1. На испытание поставлено 100 однотипных изделий. За 4000 часов отказало 50 изделий. За интервал времени 4000 – 4100 часов отказало еще 20 изделий. Требуется определить $f(t)$, $\lambda(t)$ при $t = 4000$ ч. Задача № 7. На испытание поставлено 100 однотипных изделий. За 4000 часов отказало 50 изделий. Требуется определить $p(t)$ и $q(t)$ при $t = 4000$ ч.

Задача № 2. В течение 1000 часов из 10 гироскопов отказало 2. За интервал времени 1000 – 1100 часов отказал еще один гироскоп. Требуется определить $f(t)$, $\lambda(t)$ при $t = 1000$ ч.

Задача № 3. На испытание поставлено 1000 однотипных электронных ламп. За первые 3000 часов отказало 80 ламп. За интервал времени 3000 – 4000 часов отказало еще 50 ламп. Требуется определить $p(t)$ и $q(t)$ при $t = 4000$ ч.

Задача № 4. На испытание поставлено 1000 изделий. За время $t = 1300$ ч. вышло из строя 288 изделий. За последующий интервал времени 1300 – 1400 часов вышло из строя еще 13 изделий. Необходимо вычислить $p(t)$ при $t = 1300$ ч. и $t = 1400$ ч.; $f(t)$, $\lambda(t)$ при $t = 1300$ ч.

Задача № 5. На испытание поставлено 45 изделий. За время $t = 60$ ч. вышло из строя 35 изделий. За последующий интервал времени 60 – 65 часов вышло из строя еще 3 изделия. Необходимо вычислить $p(t)$ при $t = 60$ ч. и $t = 65$ ч.; $f(t)$, $\lambda(t)$ при $t = 60$ ч.

Задача № 6. В результате наблюдения за 45 образцами радиоэлектронного оборудования, которые прошли предварительную 80-часовую приработку, получены данные до первого отказа всех 45 образцов, сведенные в таблицу. Необходимо определить mt^* .

6.4 Оценочные средства промежуточной аттестации

Теоретические вопросы для промежуточной аттестации
8 семестр

1. Основные понятия и определения теории надежности;
2. Основные стороны надежности;

3. Классификация отказов;
4. Сравнительные характеристики программных и аппаратных отказов;
5. Показатели безотказности;
6. Комплексные показатели надежности;
7. Показатели надёжности невосстанавливаемых информационных систем;
8. Расчет показателей надёжности невосстанавливаемых систем по статистическим данным;
9. Понятие резервирования, его виды;
10. Расчёт надёжности системы с постоянным общим резервированием;
11. Расчёт надёжности системы с постоянным поэлементным резервированием;
12. Показатели надёжности сложных объектов при последовательном соединении элементов;
13. Показатели надёжности сложных объектов при параллельном соединении элементов;
14. Расчет надёжности методом полной группы событий;
15. Расчет надёжности с использованием элементов математической логики;
16. Расчет показателей надёжности сложных объектов методом преобразования структурной схемы (метод сверки);
17. Основные причины отказов ПО;
18. Основные показатели надёжности ПО;
19. Статические модели надёжности ПО;
20. Динамические модели надёжности ПО.
21. Надёжность дублированных элементов.
22. Надёжность соединений с натягом.
23. Определение надёжности восстанавливаемых деталей.
24. Надёжность при резервировании с постоянно подключенными резервными элементами.
25. Надёжность сварных деталей.
26. Корреляционный анализ зависимостей надёжности.
27. Вероятность безотказной работы по заданному критерию.
28. Надёжность резьбовых соединений.
29. Применение метода статистического моделирования для решения задач надёжности.
30. Вероятность безотказной работы по критерию прочности.

6.5 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Учебным планом не предусмотрено

6.6 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Самостоятельная работа является важной составляющей в изучении дисциплины и состоит из следующих видов деятельности:

- самостоятельное изучение теоретического материала, в том числе дополнительное изучение материалов лекций;
- подготовка к практическим занятиям – изучение (освоение) теоретической части, относящейся к законам физики, применяемым в решении задач и выполнению работы;
- подготовка к лабораторным работам – изучение (освоение) теоретической части, относящейся к выполнению работы; создание отчета по выполненной лабораторной работе; подготовка к собеседованию по работе.

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет.

Методические указания по подготовке к материалам лекций.

Студентам необходимо:

Освоить теоретический материал, найти ответы на представленные вопросы, используя конспекты лекций и рекомендуемую литературу. Каждую неделю рекомендуется отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по представленным вопросам. Перед каждой лекцией прорабатывать предыдущую лекцию, и теоретический материал в рекомендуемой литературе для темы предстоящей лекции. При затруднениях в восприятии лекционного материала, следует обратиться к рекомендуемому и иным литературным источникам и разобраться самостоятельно. Если разобраться в материале все же не удалось, то существует график консультаций преподавателя, когда можно обратиться к нему за пояснениями или же прояснить этот вопрос у более успевающих студентов своей группы (потока), а также на практических занятиях. Важно не оставлять масштабных «белых пятен» в освоении материала.

Рекомендации по подготовке к практическим/ лабораторным занятиям.

Студентам следует:

До очередного практического занятия, по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал лекции по теме практического занятия. Теоретический материал следует соотносить с прикладным, так как в них могут применяться различные подходы, методы и т.п. инструментарий, который не всегда отражен в лекции или рекомендуемой учебной литературе; в начале практических занятий, определить с преподавателем вопросы по материалу, вызывающему особые затруднения в его понимании, освоении, необходимому при решении поставленных на занятии задач; на занятиях, доводить каждую задачу до окончательного/логического решения, демонстрируя понимание проведенных расчетов (выводы).

Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного выполнения лабораторной работы и практического задания, или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется отчитаться преподавателю по пропущенным темам занятий одним из установленных методов (самостоятельно переписанный конспект, реферат-отработка, выполненная лабораторно-практическая работа/задание и т.п.), не позже соответствующего следующего занятия.

Студенты, не отчитавшиеся по каждой не проработанной ими на теме, к началу зачетной сессии, упускают возможность получить положенные рейтинговые баллы за работу в соответствующем семестре, со всеми вытекающими последствиями.

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

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

1. Алябьев, В. А. Основы теории и методика определения параметров надежности сельскохозяйственных машин: учебное пособие / В. А. Алябьев, Е. И. Бердов, С. А. Барышников. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 248 с.
2. Аполлонский, С. М. Надежность и эффективность электрических аппаратов: учебное пособие / С. М. Аполлонский, Ю. В. Куклев. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 448 с.
3. Баженов, Ю. В. Основы теории надежности машин: учебное пособие / Ю.В. Баженов, М.Ю. Баженов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2021. — 315 с. — (Высшее образование: Бакалавриат).
4. Ведерникова, И. И. Введение в теорию надежности: учебник / И. И. Ведерникова, С. А. Егоров, Н. Е. Егорова. — Иваново: ИГЭУ, 2019. — 148 с.
5. Сапожников, В. В. Основы теории надежности и технической диагностики : учебник / В. В. Сапожников, В. В. Сапожников, Д. В. Ефанов. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 588 с.
6. Тетеревков, И. В. Надежность систем автоматизации: учебное пособие: [16+] / И. В. Тетеревков. – Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2019. – 357 с.: ил., табл., схем.

7.1.2. Дополнительная литература

1. Кристаллинский, В. Р. Теория вероятностей в системе Mathematica: учебное пособие / В. Р. Кристаллинский. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 136 с.
2. Малафеев, С. И. Надежность технических систем. Примеры и задачи: учебное пособие / С. И. Малафеев, А. И. Копейкин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 316 с.
3. Зубарев, Ю. М. Основы надежности машин и сложных систем: учебник / Ю. М. Зубарев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 180 с.
4. Романов, П. С. Автоматизация производственных процессов в машиностроении. Исследование автоматизированных производственных систем. Лабораторный практикум: учебное пособие / П. С. Романов, И. П. Романова; под общей редакцией П. С. Романова. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 192 с.
5. Меликов, А.В. Практическое применение теории надежности систем электроснабжения: учеб. пособие / А.В. Меликов. - Волгоград: ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, 2018. - 80 с.

7.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение в том числе отечественного производства

1. Microsoft Windows
2. Microsoft Word
3. Microsoft Excel
4. Microsoft Power Point

7.3. Перечень профессиональных баз данных, информационных справочных систем и ресурсов сети Интернет

1. Электронно-библиотечная система "Лань". Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>
2. Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека онлайн". Режим доступа: <https://biblioclub.ru/>
3. Электронно-библиотечная система "Znanium.com". Режим доступа: <https://znanium.com/>
4. Национальный цифровой ресурс "РУКОНТ". Режим доступа: <https://rucont.ru/>
5. Научная электронная библиотека "eLIBRARY.RU". Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/>
6. ПЛАТФОРМА ОНЛАЙН-ОБРАЗОВАНИЯ LMS Moodle. Режим доступа: <https://do.mgutm.ru/>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; занятий семинарского типа; для курсового проектирования (выполнения курсовых работ); для проведения групповых и индивидуальных консультаций; для текущего контроля и промежуточной аттестации

Рабочие места обучающихся; Рабочее место преподавателя; Ноутбук; Проектор; Экран; Классная доска; 11 рабочих мест обучающихся оснащенные ПЭВМ с подключением к сети интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета; Калибратор КИСС-03; Лабораторные

установки: «Модель объекта управления с транспортным запаздыванием на примере теплообменного процесса»; «Модель объекта управления транспортирования сыпучих веществ»; «Модель объекта управления для исследования комбинированной системы управления»; «Модель объекта управления для исследования каскадной системы управления»; «Модель объекта управления для исследования замкнутой системы управления»; Демонстрационное оборудование: Клапан Тип 3222/5824.

Адрес: 453850, Республика Башкортостан, г. Мелеуз, ул. Смоленская, д. 34: аудитория 1-112

9. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ

Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями осуществляется в соответствии с «Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса» Министерства образования и науки РФ от 08.04.2014г. № АК-44/05вн. В образовательном процессе используются социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Студенты с ограниченными возможностями здоровья, в отличие от остальных студентов, имеют свои специфические особенности восприятия, переработки материала. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом индивидуальных особенностей. Предусмотрена возможность обучения по индивидуальному графику, при составлении которого возможны различные варианты проведения занятий: в академической группе и индивидуально, на дому с использованием дистанционных образовательных технологий

Актуализация с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы

Руководитель ОПОП

ФИО, должность, ученая степень, звание

Подпись

Рабочая программа актуализирована, обсуждена и одобрена на заседании обеспечивающей кафедры
Информационные технологии и системы управления

Протокол от _____ 202__ г. № __

ФИО, должность, ученая степень, звание

Подпись

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры
Информационные технологии и системы управления

Протокол от _____ 202__ г. № __

ФИО, должность, ученая степень, звание

Подпись

Актуализация с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы

Руководитель ОПОП

ФИО, должность, ученая степень, звание

Подпись

Рабочая программа актуализирована, обсуждена и одобрена на заседании обеспечивающей кафедры
Информационные технологии и системы управления

Протокол от _____ 202__ г. № __

ФИО, должность, ученая степень, звание

Подпись

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры
Информационные технологии и системы управления

Протокол от _____ 202__ г. № __

ФИО, должность, ученая степень, звание

Подпись

Актуализация с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы

Руководитель ОПОП

ФИО, должность, ученая степень, звание

Подпись

Рабочая программа актуализирована, обсуждена и одобрена на заседании обеспечивающей кафедры
Информационные технологии и системы управления

Протокол от _____ 202__ г. № __

ФИО, должность, ученая степень, звание

Подпись

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры
Информационные технологии и системы управления

Протокол от _____ 202__ г. № __

ФИО, должность, ученая степень, звание

Подпись

Актуализация с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы

Руководитель ОПОП

ФИО, должность, ученая степень, звание

Подпись

Рабочая программа актуализирована, обсуждена и одобрена на заседании обеспечивающей кафедры
Информационные технологии и системы управления

Протокол от _____ 202__ г. № __

ФИО, должность, ученая степень, звание

Подпись

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры
Информационные технологии и системы управления

Протокол от _____ 202__ г. № __

ФИО, должность, ученая степень, звание

Подпись