|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  Озерский технологический институт -  филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения  высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  (ОТИ НИЯУ МИФИ) | | | |
| Кафедра прикладной математики | | |
| УТВЕРЖДАЮ  ДИРЕКТОР  И. А. Иванов  « 24 » мая 2021 г. | | |
| РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | | |
| Надежность автоматизированных систем | | |
| (наименование дисциплины ) | | |
|  | | |
| Направление подготовки (специальность): |  | |
|  |  | |
| Профиль подготовки: |  | |
|  |  | |
| Наименование образовательной программы: |  | |
|  |  | |
| Квалификация (степень) выпускника: | бакалавр |  |
| (бакалавр, магистр, специалист) |  |
|  |  | |
| Форма обучения: | очная |  |
| (очная, очно-заочная (вечерняя), заочная) |  |

г. Озёрск, 2021 г.

1 ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения учебной дисциплины «Надежность автоматизированных систем» является приобретение студентами знаний по способам оценки надежности проектируемых и эксплуатируемых систем, усвоение студентами используемого при этом математического аппарата и приобретение практических навыков по применению этого аппарата для анализа надежности аппаратного и программного обеспечения систем.

2 МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина «Надежность автоматизированных систем» входит Блок 1 «Дисциплины (модули)» в формируемую участниками образовательных отношений часть основной образовательной программы бакалавриата «Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем».

3 КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ / ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАЗОВАНИЯ И КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА ПО ЗАВЕРШЕНИИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Надежность автоматизированных систем» формирует знания математических методов и основанных на них алгоритмов обработки и хранения информации.

В результате изучения дисциплины студент должен ЗНАТЬ:

* знать основные понятия теории надежности;
* знать основные методы расчета показателей надежности;
* знать основные методы диагностики, поиска дефектов.

В результате изучения дисциплины студент должен УМЕТЬ:

* использовать методы расчета показателей надежности;
* использовать методы диагностики, поиска дефектов.

В результате изучения дисциплины студент должен ВЛАДЕТЬ:

* терминологией в области теории надежности;
* методами расчета показателей надежности;
* методами методы диагностики, поиска дефектов.

В результате освоения данной дисциплины у студента формируются следующие компетенции и планируются следующие результаты обучения по дисциплине:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Компетенция / Индикатор** | **Содержание** | **Результаты обучения по дисциплине** |
|  | | **ОПК-1** | **Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности** |  |
|  | | ОПК-1.1 | З- ОПК- 1 Знать: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования |  |
|  | | ОПК-1.2 | У- ОПК- 1 Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования |  |
|  | | ОПК-1.3 | В- ОПК- 1 Владеть: навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности |  |
|  | | **ОПК-2** | **Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных** |  |
|  | | ОПК-2.1 | З-ОПК-2 Знать: современные методы и средства обработки и представления данных экспериментальных исследований |  |
|  | | ОПК-2.2 | У-ОПК-2 уметь: выбирать современные методы и средства обработки и представления данных экспериментальных исследований, составлять алгоритмы, писать и отлаживать коды на языке программирования, тестировать работоспособность программы, интегрировать программные модули |  |
|  | | ОПК-2.3 | В-ОПК-2 владеть: навыками применения методов и средств обработки и представления данных экспериментальных исследований, языками программирования, навыками отладки и тестирования работоспособности программ, применяемых для решения профессиональных задач |  |
|  | | **ОПК-3** | **Способен разрабатывать модели и компоненты аппаратно-программных комплексов и баз данных, используя современные инструментальные средства и технологии** |  |
|  | | ОПК-3.1 | З-ПК-3 Знать: схемотехнику логических схем, цифровых и запоминающих устройств, принципы построения и элементы микропроцессоров и микроконтроллеров, принципы работы программируемых логических матриц и программируемой матричной логики, основы объектно- ориентированного подхода к программированию, базы данных и системы управления базами данных для информационных систем различного назначения, принципы построения современных операционных систем и особенности их применения |  |
|  | | ОПК-3.2 | У-ПК-3 Уметь: строить логические схемы счетчиков, регистров, сумматоров и запоминающих устройств, строить временные диаграммы работы интерфейсов и контроллеров, сопрягать аппаратные и программные средства в составе аппаратно- программных комплексов, работать с современными системами программирования, включая объектно- ориентированные |  |
|  | | ОПК-3.3 | В-ПК-3 Владеть: современными инструментальными средствами проектирования цифровых устройств, языками процедурного и объектно- ориентированного программирования, навыками разработки и отладки программ |  |
|  | | **ОПК-5** | **Способен инсталлировать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем** |  |
|  | | ОПК-5.1 | З-ОПК-5 Знать: основы системного администрирования, администрирования СУБД, современные стандарты информационного взаимодействия систем |  |
|  | | ОПК-5.2 | У-ОПК-5 Уметь: выполнять параметрическую настройку информационных и автоматизированных систем |  |
|  | | ОПК-5.3 | В-ОПК-5 Владеть: навыками инсталляции программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем |  |

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 кредита,

часов 108

в том числе: контактная работа 36, самостоятельная работа 36, контроль 36 (экзамен)

8 семестр: контактная работа 36 (лекции 18, практики 18), самостоятельная работа 36, контроль 36

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Раздел учебной дисциплины | Недели | Виды учебной деятельности,  включая СРС,  трудоемкость (в часах) | | | | Текущий контроль  успеваемости  *(неделя, форма)* | Аттестация раздела *(неделя, форма)* | Макс, балл за раздел |
| Лекции | Практ. занятия/ семинары | Лаб. раб. | СРС |
| 8 семестр | | | | | | | | | |
| 1 | Основные понятия теории надежности | 1-2 | 4 | 4 |  | 6 | 1 КР | | 5 |

**3**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 2 | Основы расчета надежности | 3-5 | 6 | 6 |  | 8 |  | ИД3 1 | 10 |
| 3 | Расчет надежности с учетом резервирования | 6-8 | 6 | 6 |  | 8 |  | ИДЗ 2 | 10 |
| 4 | Испытания на надежность | 9-10 | 4 | 4 |  | 6 |  | КР | 5 |
| 5 | Диагностирование. Поиск дефектов | 11-16 | 12 | 12 |  | 16 |  | ИДЗЗ | 15 |
|  | Всего часов: |  | 32 | 32 | 0 | 44 |  |  |  |
|  | Итого баллов за семестр: |  |  |  | | | | | 50 |
|  | Экзамен: |  |  | 36 | | | | | 50 |
|  | Итого за 8 семестр: |  |  |  | | | | | 100 |

Обозначения оценочных средств: КР - аудиторная контрольная работа, ИДЗ - индивидуальное домашнее задание.

Содержание разделов учебной дисциплины

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Раздел учебной дисциплины | Содержание раздела |
| 1 | Основные понятия теории надежности | Вероятность безотказной работы, вероятность отказа, интен­сивность отказов, среднее время до отказа, плотность распре­деления времени отказов. Независимые, полные и частичные отказы; явные и скрытые отказы; внезапные и постепенные отказы; конструкционные, производственные и эксплуатаци­онные отказы. Показатели безотказности невосстанавливае-мых объектов. Показатели безотказности восстанавливаемых объектов. Показатели долговечности и сохраняемости. Пока­затели ремонтопригодности и контролепригодности. Ком­плексные показатели надежности |
| 2 | Основы расчета надежности | Расчет показателей безотказности при основном соединении элементов системы без резервирования и восста­новления. Методы оценки показателей ремонтопригодности нерезервированных объектов. |
| 3 | Расчет надежности с учетом резервирования | Понятие и виды резервирования. Постоянное структурное ре­зервирование без восстановления. Включение резерва заме­щением. Скользящее резервирование. Комбинированный ре­зерв. Структурное резервирование с восстановлением. Расчет надежности с использованием методов теории графов. Прин­ципы расчета структурно-сложных систем. |
| 4 | Испытания на надежность | Значение и виды испытаний на надежность. Статистические методы оценки показателей надежности по результатам испытаний. |
| 5 | Диагностирование. Поиск дефектов | Методология технической диагностики. Тесты. Основные методы и критерии поиска дефектов. Принципы реализации комбинационных методов поиска де­фектов. Метод последовательных групповых проверок на базе информационного алгоритма. Методы последовательных групповых проверок на базе экономических и информацион­но-экономических алгоритмов. Расчет значений вероятностей возможных состояний объекта. Особенности поиска дефектов в объектах дискретного действия. Инженерно-логические ме­тоды поиска дефектов  Принципы разработки диагностического обеспечения. Содер­жание диагностического обеспечения. Непрерывные аналити­ческие модели. Дискретные диагностические модели. Выбор диагностических параметров. Оценка значимости диагности­ческих параметров |

**4**

5 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Образовательный процесс по дисциплине строится на основе комбинации образовательных технологий. При освоении разделов дисциплины используется сочетание видов учебной деятельно­сти (лекции, практические занятия, самостоятельная работа студента) с использованием интерак­тивных форм проведения занятий в аудитории.

Используемые образовательные технологии при изучении данной дисциплины:

* контекстное обучение;
* метод проектов;
* дискуссия;
* тренинг;

Интерактивные формы проведения занятий составляют 27 часов или 20% от общего объема аудиторных занятий.

6 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ.

6.1 Текущий контроль и рубежный контроль (аттестация раздела) проводится в виде  
аудиторных контрольных работ и индивидуальных домашних заданий.

1. Контрольная работа 1. «Понятия теории надежности. ГОСТ»
2. Контрольная работа 2. «Статистические методы оценки показателей надежности»

При выполнении индивидуальных домашних заданий студенты самостоятельно решают индивидуальные задачи с использованием одного из методов (алгоритмов) изучаемых в соответствующем разделе с последующей защитой результатов.

1. Домашнее задание 1. «Расчет показателей надежности без резервирования и восстановления»
2. Домашнее задание 2. «Расчет показателей надежности с резервированием и\или восстановлением»
3. Домашнее задание 3. «Диагностика и поиск дефектов»

6.2 Промежуточная аттестация выполняется в виде экзамена в 8 семестре.

Примерный перечень вопросов к экзамену:

1. Показатели безотказности невосстанавливаемых объектов.
2. Показатели безотказности восстанавливаемых объектов.
3. Показатели долговечности и сохраняемости.
4. Показатели ремонтопригодности и контролепригодности.
5. Комплексные показатели надежности.
6. Расчет показателей безотказности при основном соединении элементов системы без

резервирования и восстановления.

7. Методы оценки показателей ремонтопригодности нерезервированных объектов.  
8.Постоянное структурное резервирование без восстановления.

9. Включение резерва замещением.

1. Скользящее резервирование. Комбинированный резерв.
2. Структурное резервирование с восстановлением.
3. Расчет надежности с использованием методов теории графов.
4. Принципы расчета структурно-сложных систем.
5. Значение и виды испытаний на надежность.
6. Статистические методы оценки показателей надежности по результатам испытаний.

**5**

1. Методология технической диагностики. Тесты.
2. Основные методы и критерии поиска дефектов.
3. Принципы реализации комбинационных методов поиска дефектов.
4. Метод последовательных групповых проверок на базе информационного алгоритма.
5. Методы последовательных групповых проверок на базе экономических и информа­ционно-экономических алгоритмов.
6. Расчет значений вероятностей возможных состояний объекта.
7. Особенности поиска дефектов в объектах дискретного действия.
8. Инженерно-логические методы поиска дефектов
9. Принципы разработки диагностического обеспечения.
10. Содержание диагностического обеспечения.
11. Непрерывные аналитические модели.
12. Дискретные диагностические модели.
13. Выбор диагностических параметров.
14. Оценка значимости диагностических параметров

6.3 Самостоятельная работа студента

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Раздел учебной дисциплины | Виды СРС | Часов |
| 6-7 семестр |  |  |
| Все | ПЛ,ПП | 16 |
| Основные понятия теории надежности | ПКР | 3 |
| Основы расчета надежности | ДЗ | 6 |
| Расчет надежности с учетом резервирования | ДЗ | 6 |
| Испытания на надежность | ПКР | 3 |
| Диагностирование. Поиск дефектов | ДЗ | 10 |
|  | Всего часов: | 44 |

ДЗ — индивидуальное домашнее задание, ПЛ — подготовка к лекциям, ПП — подготовка к практическим занятиям, ПКР — подготовка к контрольной работе.

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Основная литература:

1. Шишмарев В.Ю. Диагностика и надежность автоматизированных систем: Учебник для ВПО/ В.Ю.Шишмарев. - М: Академия, 2013. -352 с.
2. Свешников А.А. Прикладные методы теории вероятности: Учебник для ВПО/ А.А. Свешников; Под ред. О.И. Зайца. -Спб: Лань, 2012. -480 с. (Юэкз.)

7.2. Дополнительная литература:

1. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. -М.: Высшая школа. -2003. -404 с.
2. Орлов С.А. Технологии разработки программного обеспечения. Разработка сложных программных систем: Учебник для вузов/ Орлов С.А.. -3-е изд.. -СПб: Питер, 2004. -527 с

Сетевые информационные и образовательные ресурсы: 1. <http://reliabilitv-theory.ru/>2.Ьир://\у\у\уЛ\У1фх.сот/Г11е5/тасЫпегу/геПаЬЛйу/

1. <http://www.edu.ru>
2. <http://www.springerlink.com/>

6

8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Лекции и практические занятия проводятся в аудиторном классе, оборудованном доской и мультимедиа проектором.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС НИЯУ МИФИ по направлению подготовки (специальности):

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

|  |  |
| --- | --- |
| Автор(ы) | Акопян Р.Р., к.ф.-м.н. |
| Рецензент(ы) | Ольховский И.С., инженер-программист СИТ ФГУП «ПО «МАЯК» |
| Программа одобрена на заседании  методического совета кафедры | 24.05.2021 протокол №5 |