|  |
| --- |
| Министерство науки и высшего образования Российской Федерации |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение |
| высшего образования |
| «Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина |
| (Технологии. Дизайн. Искусство)» |
|  |
| Институт  | Мехатроники и информационных технологий |
| Кафедра  | Автоматизированных систем обработки информации и управления |

|  |
| --- |
| **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА****УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ** |
| **Прогнозирование и проектирование надежности автоматизированных систем логистики** |
| Уровень образования  | бакалавриат |
| Направление подготовки | 09.03.01 Информатика и вычислительная техника |
| Направленность (профиль) | Информационные технологии в логистике |
| Срок освоения образовательной программы по очной форме обучения | 4 года |
| Форма обучения | очная |

|  |
| --- |
| Рабочая программа учебной дисциплины «Прогнозирование и проектирование надежности автоматизированных систем логистики» основной профессиональной образовательной программы высшего образования, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры, протокол № 11 от 22.06.2021 г.Разработчик рабочей программы учебной дисциплины: |
|  | доцент  |  | Д.А. Забродин |
| Заведующий кафедрой | Подпись  Монахова -3.jpg | В.И. Монахов |

# ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

* + - 1. Учебная дисциплина «Прогнозирование и проектирование надежности автоматизированных систем логистики» изучается в восьмом семестре.
			2. Курсовая работа/Курсовой проект – не предусмотрены.

## Форма промежуточной аттестации:

## экзамен

## Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

* + - 1. Учебная дисциплина «Прогнозирование и проектирование надежности автоматизированных систем логистики» относится к части программы, формируемой участниками образовательных отношений, и является элективной дисциплиной.
			2. Основой для освоения дисциплины «Прогнозирование и проектирование надежности автоматизированных систем логистики» являются результаты обучения по предшествующим дисциплинам и практикам:
		- Теория вероятностей и математическая статистика.
		- Математические методы обработки статистических данных;
		- Математическое моделирование;
		- Сетевые технологии;
		- Архитектура вычислительных машин и систем.
			1. Результаты освоения учебной дисциплины «Прогнозирование и проектирование надежности автоматизированных систем логистики» в дальнейшем будут использованы при выполнении выпускной квалификационной работы.

# ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Целями изучения дисциплины «Прогнозирование и проектирование надежности автоматизированных систем логистики» являются:

* изучение теоретических основ теории надежности, основных принципов анализа надежности информационных систем, методик выявления факторов, влияющих на надежность систем и расчета количественных показателей надежности автоматизированных систем;
* освоение методов прогнозирования надежности информационных систем;
* формирование навыков планирования и проведения испытаний на надежность автоматизированных систем с помощью методов моделирования;
* формирование навыков научно-теоретического подхода к решению задач профессиональной направленности и практического их использования в дальнейшей профессиональной деятельности;
* формирование у обучающихся компетенций, установленных образовательной программой в соответствии с ФГОС ВО по данной дисциплине.

Результатом обучения по учебной дисциплине является овладение обучающимися знаниями, умениями, навыками и опытом деятельности, характеризующими процесс формирования компетенций и обеспечивающими достижение планируемых результатов освоения учебной дисциплины.

2.1. Формируемые компетенции, индикаторы достижения компетенций, соотнесённые с планируемыми результатами обучения по дисциплине:

| **Код и наименование компетенции** | **Код и наименование индикатора****достижения компетенции** | **Планируемые результаты обучения** **по дисциплине**  |
| --- | --- | --- |
| ПК-1. Способен проводить анализ предметной области, определять требования к информационной системе и возможности их реализации | ИД-ПК-1.1. Анализ и описание предметной области автоматизации, выявление источников информации, анализ исходной документации в процессе изучения предметной области | Обучающийся:- Использует методы оценки надежности и качества автоматизированных систем логистики;- Выявляет факторы, влияющие на надежность систем ;- Выполняет расчет количественных показателей надежности автоматизированных систем;- Разрабатывает модели надежности систем;- Оценивает надежность программных систем |
| ИД-ПК-1.4. Сбор, обработка и анализ научно-технической информации, применение математических методов и алгоритмов для обработки и анализа данных |

1. **СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
	* + 1. Общая трудоёмкость учебной дисциплины по учебному плану составляет:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| по очной форме обучения –  | 3 | **з.е.** | 108 | **час.** |

3.1. Структура учебной дисциплины для обучающихся по видам занятий.

|  |
| --- |
| **Структура и объем дисциплины** |
| **Объем дисциплины по семестрам** | **форма промежуточной аттестации** | **всего, час** | **Контактная аудиторная работа, час** | **Самостоятельная работа обучающегося, час** |
| **лекции, час** | **практические занятия, час** | **лабораторные занятия, час** | **практическая подготовка, час** | **курсовая работа/****курсовой проект** | **самостоятельная работа обучающегося, час** | **промежуточная аттестация, час** |
| 8 семестр | экзамен | 108 | 12 |  | 18 | 6 |  | 45 | 27 |
| Всего: | экзамен | 108 | 12 |  | 18 | 6 |  | 45 | 27 |

## Структура учебной дисциплины для обучающихся по разделам и темам дисциплины: (очная форма обучения)

| **Планируемые (контролируемые) результаты освоения:** **код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций** | **Наименование разделов, тем;****форма(ы) промежуточной аттестации** | **Виды учебной работы** | **Самостоятельная работа, час** | **Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль промежуточного контроля успеваемости** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Контактная работа** |
| **Лекции, час** | **Практические занятия, час** | **Лабораторные работы** | **Практическая подготовка, час** |
|  | **Восьмой семестр** |
| ПК-1:ИД-ПК-1.1ИД-ПК-1.4 | **Раздел 1. Основы теории надежности** | **4** |  | **6** |  | **10** | Устный опросЗащита лабораторных работТестирование |
| Лекция 1. Основные понятия теории надежности. Количественные характеристики надежности.  | 2 |  |  |  | 2 |
| Лекция 2. Математические модели теории надежности. Статистическая обработка результатов  | 2 |  |  |  | 2 |
| Лабораторная работа №1. Расчет основных характеристик надежности с использованием типовых распределений |  |  | 6 |  | 6 |
| **Раздел 2. Надежность автоматизированных систем** | **6** |  | **13** | **3** | **24** |
| Лекция 3. Типовые структурные логические схемы надежности. Резервирование. | 2 |  |  |  | 2 |
| Лекция 4. Надежность основной системы. Надежность систем с резервированием и ограничениями по нагрузке | 2 |  |  |  | 2 |
| Лекция 5. Надежность восстанавливаемых объектов и систем | 2 |  |  |  | 2 |
| Лабораторная работа №2. Моделирование резервированной системы (постоянный резерв) |  |  | 3 | 1 | 6 |
| Лабораторная работа №3. Моделирование резервированной системы (резервирование замещением: «теплый» резерв) |  |  | 3 | 1 | 6 |
| Лабораторная работа №4. Моделирование восстанавливаемой системы |  |  | 3 | 1 | 6 |
| **Раздел 3. Надежность программного обеспечения** | **2** |  | **3** | **3** | **11** |
| Лекция 6. Качество программного обеспечения | 2 |  |  |  | 3 |
| Лабораторная работа №5. Расчет основных показателей надежности программного обеспечения |  |  | 3 | 3 | 8 |
| Все индикаторы  | Экзамен |  |  |  |  | 27 | экзамен по билетам  |
|  | **ИТОГО за весь период** | **12** |  | **18** | **6** | **54** |  |

3.3. Краткое содержание учебной дисциплины.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ пп** | **Наименование раздела и темы дисциплины** | **Содержание раздела (темы)** |
| 1. | Основы теории надежности | Основные понятия теории надежности. Количественные характеристики надежности. Распределения, используемые в теории надежности. Математические модели теории надежности. Статистическая обработка результатов. Расчет основных показателей надежности с использованием типовых распределений |
| 2. | Надежность автоматизированных систем | Типовые структурные логические схемы надежности. Резервирование. Надежность основной системы. Надежность систем с нагруженным и ненагруженным резервированием. Надежность систем с ограничением по нагрузке.Надежность восстанавливаемых объектов и систем. Надежность объектов при постепенных отказах. Надежность систем при совместном действии внезапных и постепенных отказов |
| 3. | Надежность программного обеспечения | Качество программного обеспечения. Этапы проектирования логистических систем с позиций надежности. Программные методы повышения надёжности работы программного обеспечения |

3.4 Организация самостоятельной работы обучающихся

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся включает в себя:

подготовку к лекциям, лабораторным занятиям, экзамену;

изучение учебных пособий;

изучение разделов/тем, не выносимых на лекции самостоятельно;

изучение теоретического и практического материала по рекомендованным источникам;

подготовка к выполнению лабораторных работ и отчетов по ним;

подготовка к промежуточной аттестации в течение семестра

Перечень разделов/тем/, полностью или частично отнесенных на самостоятельное изучение с последующим контролем:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ пп** | **Наименование раздела/темы дисциплины, выносимые на самостоятельное изучение** | **Задания для самостоятельной работы** | **Виды и формы контрольных мероприятий****(учитываются при проведении текущего контроля)** | **Трудоемкость, час** |
| 1. | Тестирование программного обеспечение | Самостоятельное изучение подходов к тестированию программного обеспечения м обеспечению качества ПО | Подготовка презентации | 6 |

3.5 Применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий

Реализация программы учебной дисциплины с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий регламентируется действующими локальными актами университета.

В электронную образовательную среду перенесены отдельные виды учебной деятельности:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **использование****ЭО и ДОТ** | **использование ЭО и ДОТ** | **объем, час** | **включение в учебный процесс** |
| смешанное обучение | лекции | 12 | в соответствии с расписанием учебных занятий  |
| лабораторные занятия | 24 |

# РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ, СИСТЕМА И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ

4.1. Соотнесение планируемых результатов обучения с уровнями сформированности компетенции

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Уровни сформированности компетенции(-й)** | **Итоговое количество баллов****в 100-балльной системе****по результатам текущей и промежуточной аттестации** | **Оценка в пятибалльной системе****по результатам текущей и промежуточной аттестации** | **Показатели уровня сформированности**  |
| **профессиональной****компетенции** |
| **ПК-1****ИД-ПК-1.1,****ИД-ПК-1.4** |
| высокий | 85 – 100 | отлично/зачтено (отлично)/зачтено | Обучающийся:* исчерпывающе и логически стройно излагает учебный материал, умеет связывать теорию с практикой, справляется с решением задач профессиональной направленности высокого уровня сложности, правильно обосновывает принятые решения;

- грамотно использует методы оценки надежности и качества автоматизированных систем логистики;- исчерпывающе выявляет факторы, влияющие на надежность систем ;- грамотно выполняет расчет количественных показателей надежности автоматизированных систем;- разрабатывает модели надежности систем, оценивает показатели надежности; |
| повышенный | 65 – 84 | хорошо/зачтено (хорошо)/зачтено | Обучающийся:* достаточно подробно, грамотно и по существу излагает изученный материал, приводит и раскрывает в тезисной форме основные понятия;

- использует методы оценки надежности и качества автоматизированных систем логистики, допуская небольшие неточности;- выявляет факторы, влияющие на надежность систем, допуская небольшие ошибки ;- выполняет расчет количественных показателей надежности автоматизированных систем с небольшими ошибками;* разрабатывает модели надежности систем, оценивает показатели надежности с небольшими ошибками;
* ответ отражает знание теоретического и практического материала, не допуская существенных неточностей.
 |
| базовый | 41 – 64 | удовлетворительно/зачтено (удовлетворительно)/зачтено | Обучающийся:* демонстрирует теоретические знания основного учебного материала дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшего освоения ОПОП;

- использует методы оценки надежности и качества автоматизированных систем логистики, допуская серьезные неточности;- выявляет факторы, влияющие на надежность систем, допуская серьезные ошибки ;- выполняет расчет количественных показателей надежности автоматизированных систем со значительными ошибками;* допускает серьезные ошибки при разработке моделей надежности систем и оценке показателей надежности;
* демонстрирует фрагментарные знания основной учебной литературы по дисциплине;

ответ отражает знания на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профилю обучения. |
| низкий | 0 – 40 | неудовлетворительно/не зачтено | * демонстрирует фрагментарные знания теоретического и практического материал, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации;
* испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами;
* выполняет только простейшие задания и только по образцу, и под руководством преподавателя;
* ответ отражает отсутствие знаний на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы.
 |

1. **ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ, ВКЛЮЧАЯ САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

 При проведении контроля самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля и промежуточной аттестации по учебной дисциплине «Прогнозирование и проектирование надежности автоматизированных систем логистики» проверяется уровень сформированности у обучающихся компетенций и запланированных результатов обучения по дисциплине указанных в разделе 2 настоящей программы.

5.1. Формы текущего контроля успеваемости, примеры типовых заданий:

| **№ пп** | **Формы текущего контроля** | * + - 1. **Примеры типовых заданий**
 |
| --- | --- | --- |
| 1. | Лабораторная работа №1. Расчет основных характеристик надежности с использованием типовых распределений | Система состоит из L элементов. Отказ одного элемента ведет к отказу всей системы. Добавляем m дублирующих элементов.Определить время безотказной работы резервированной и нерезервированной системы. Получить оценки распределений в виде гистограмм, для каждой системы получить оценки среднего, медианы и СКО. Выполнить расчет основных характеристик надежности с использованием типовых распределенийm=4 – число дублирующих элементовN=3500 – число повторных прогоновτср=1000 – среднее время безотказной работы. |
| 2. | Лабораторная работа №2. Моделирование резервированной системы (постоянный резерв) | Система состоит из L элементов. Отказ одного элемента ведет к отказу всей системы. Добавляем m дублирующих элементов.Определить время безотказной работы резервированной и нерезервированной системы. Получить оценки распределений в виде гистограмм, для каждой системы получить оценки среднего, медианы и СКО. Выполнить моделирование системы по нормальному закону. Результаты представить в виде гистограмм и таблицы. Оценить доверительные интервалы или ошибки для найденных оценок.m=4 – число дублирующих элементовN=3500 – число повторных прогоновτср=1000 – среднее время безотказной работы |
| 3. | Лабораторная работа №3. Моделирование резервированной системы (резервирование замещением: «теплый» резерв) | Система состоит из L элементов. Отказ одного элемента ведет к отказу всей системы. Добавляем m дублирующих элементов. Различается время наработки на отказ в рабочем и в теплом режиме.Реализовать программу основной модели, получить оценки распределения в виде гистограмм, среднего, медианы и СКО. Уменьшить время безотказной работы в рабочем режиме в 10 раз и повторить моделирование.m=4 – число дублирующих элементовN=3500 – число повторных прогоновτср1=1000 – среднее время безотказной работы в рабочем режимеτср2=5000 – среднее время безотказной работы в теплом режиме. |
| 4. | Лабораторная работа №4. Моделирование восстанавливаемой системы | Система состоит из L элементов. Система может восстанавливаться после отказов элементов.Реализовать программу моделирования восстанавливаемой системы.Построить диаграмму изменения состояния системы для одного прогона модели.Построить оценки распределения Tf, Nf в виде гистограмм.Разработать и программно реализовать процедуру для вычисления среднего времени SrT(k) системы в каждом из k состояний.Найти зависимость Tf, Nf, SrT(k) от варьирования величины TauSr. |
| 5. | Вопросы к защите лабораторных работ по разделу 1. Основы теории надежности | 1. Рассчитать математическое ожидание для следующего набора данных: 2.4, 2.1, 1.5, 3.1.
2. Что такое функция распределения?
3. Рассчитать дисперсию для следующего набора данных: 2.5, 2.2, 1.5, 3.1.
4. Что такое функция плотности вероятности.
5. Типовые законы распределения случайных величин.
 |
| 6. | Вопросы к защите лабораторных работ по разделу 2. Надежность автоматизированных систем | 1. Нормальное распределение
2. Логарифмически нормальное распределение
3. Распределение дискретных случайных величин
4. Стационарный пуассоновский поток отказов
5. Последовательная модель надежности
 |
| 7. | Вопросы к защите лабораторных работ по разделу 3. Надежность программного обеспечения | 1. Показатели качества программных систем
2. В чем состоит показатель функциональности
3. В чем состоит показатель практичности
4. В чем состоит показатель эффективности
5. Надежность программных систем
 |
| 8. | Тестирование | 1. Свойство объекта сохранять работоспособное состояние до наступления предельного состояния при установленной системе технического обслуживания

А) сохраняемостьБ) долговечностьВ) безотказностьГ) ремонтопригодность1. Отказы, развивающиеся сравнительно медленно, являются чаще всего следствием износа и старения элементов, нарушения регулировок и т.п.

А) зависимыеБ) внезапныеВ) явныеГ) постепенные1. Устройство, исправность и работоспособность которого при отказе могут быть восстановлены путем ремонта, если это предусмотрено нормативно-технологической документацией

А) ремонтируемоеБ) невосстанавливаемоеВ) неремонтируемоеГ) восстанавливаемое |
|  | Вопросы к защите лабораторной работы 4 | 1. Рассчитать математическое ожидание для следующего набора данных: 2.4, 2.1, 1.5, 3.1.
2. Что такое функция распределения?
3. Рассчитать дисперсию для следующего набора данных: 2.5, 2.2, 1.5, 3.1.
4. Что такое функция плотности вероятности.
5. Типовые законы распределения случайных величин.
 |

5.2. Критерии, шкалы оценивания текущего контроля успеваемости:

| **Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)** | **Критерии оценивания** | **Шкалы оценивания** |
| --- | --- | --- |
| **100-балльная система** | **Пятибалльная система** |
| Защита лабораторной работы | Обучающийся, в процессе выполнения работы продемонстрировал глубокие знания дисциплины, сущности проблемы, при устном опросе им были даны логически последовательные, содержательные, полные, правильные и конкретные ответы на все вопросы, легко мог внести изменения в работу своей программы по запросу преподавателя. | 12 – 15 баллов | 5 |
| Обучающийся, в процессе выполнения работы принимал обоснованные верные решения, однако, при устном опросе допускал незначительные неточности, с трудом мог внести в свою программу требуемых изменений. | 9 – 11 баллов | 4 |
| Обучающийся, слабо ориентируется в материале, в рассуждениях не демонстрирует логику ответа, плохо владеет профессиональной терминологией, не раскрывает суть проблемы и не предлагает конкретного ее решения.  | 5 – 8 баллов | 3 |
| Обучающийся не смог выполнить работу  | 0 - 4 баллов | 2 |
| Выполнение теста  | Количество верно решенных задач 95% - 100% | 16 – 20 баллов | 5 |
| Количество верно решенных задач 85% - 90% | 13 – 15 баллов | 4 |
| Количество верно решенных задач 65 % - 85% | 6 – 12 баллов | 3 |
| Количество верно решенных задач - менее 65% | 0 – 5 баллов | 2 |
| Устный опрос | Обучающийся демонстрирует глубокие и прочные знания материала по заданным вопросам, исчерпывающе и последовательно, грамотно и логически стройно его излагает |  | *5* |
| Обучающийся дал достаточно полный ответ на вопрос, имеются незначительные неточности и не существенные ошибки; |  | *4* |
| Обучающийся плохо ориентируется в материале, в рассуждениях не демонстрирует логику ответа, плохо владеет профессиональной терминологией |  | *3* |
| Обучающийся не знает материала, не владеет профессиональной терминологией, не отвечает на задаваемые вопросы |  | *2* |

5.3. Промежуточная аттестация:

|  |  |
| --- | --- |
| **Форма промежуточной аттестации** | **Типовые контрольные задания и иные материалы****для проведения промежуточной аттестации:** |
| Экзамен: в устной форме по билетам | Билет №11. Показатели безотказности
2. Надежность системы с ненагруженным резервированием.
3. Задача. При выпуске кулеров для процессоров доля дефектных устройств составляет 0.5%. Проведены испытания 10 устройств. Какова вероятность того, что число дефектных устройств будет не более одного?

Билет №21. Комплексные показатели надежности.
2. Надежность системы с нагруженным резервированием.
3. Задача. Рассчитать для системы, изображенной на рисунке, вероятность безотказной работы, вероятность отказа и математическое ожидание наработки до отказа в момент времени t = 10, при условии, что все элементы идентичные и имеют интенсивность отказа равную 3. Время наработки на отказ распределено по показательному закону

Билет №31. Распределения, используемые в теории надежности.
2. Системы с постепенными отказами.
3. Задача. Построить гистограмму распределения времени наработки на отказ по исходным данным
 |

5.4 Критерии, шкалы оценивания промежуточной аттестации учебной дисциплины:

| **Форма промежуточной аттестации** | **Критерии оценивания** | **Шкалы оценивания** |
| --- | --- | --- |
| **Наименование оценочного средства** | **100-балльная система** | **Пятибалльная система** |
| Экзамен:в устной форме по билетам | Обучающийся:* демонстрирует знания отличающиеся глубиной и содержательностью, дает полный исчерпывающий ответ, как на основные вопросы билета, так и на дополнительные;
* свободно владеет научными понятиями, ведет диалог и вступает в научную дискуссию;
* способен к интеграции знаний по определенной теме, структурированию ответа, к анализу положений существующих теорий, научных школ, направлений по вопросу билета;
* логично и доказательно раскрывает проблему, предложенную в билете;
* демонстрирует системную работу с основной и дополнительной литературой.

Ответ не содержит фактических ошибок и характеризуется глубиной, полнотой, уверенностью суждений, иллюстрируется примерами, в том числе из собственной практики. | 24 -30 баллов | 5 |
| Обучающийся:* показывает достаточное знание учебного материала, но допускает несущественные фактические ошибки, которые способен исправить самостоятельно, благодаря наводящему вопросу;
* недостаточно раскрыта проблема по одному из вопросов билета;
* недостаточно логично построено изложение вопроса;
* , активно работает с основной литературой,
* демонстрирует, в целом, системный подход к решению

В ответе раскрыто, в основном, содержание билета, имеются неточности при ответе на дополнительные вопросы. | 12 – 23 баллов | 4 |
| Обучающийся:* показывает знания фрагментарного характера, которые отличаются поверхностностью и малой содержательностью, допускает фактические грубые ошибки;
* не может обосновать закономерности и принципы, объяснить факты, нарушена логика изложения, отсутствует осмысленность представляемого материала,;
* знаком с основной литературой, рекомендованной программой, допускает погрешности и ошибки при теоретических ответах и в ходе практической работы.

Содержание билета раскрыто слабо, имеются неточности при ответе на основные и дополнительные вопросы билета, ответ носит репродуктивный характер.  | 6 – 11 баллов | 3 |
| Обучающийся, обнаруживает существенные пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает принципиальные ошибки в ответе на дополнительные вопросы  | 0 – 5 баллов | 2 |

5.5. Система оценивания результатов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Форма контроля** | **100-балльная система**  | **Пятибалльная система** |
| Текущий контроль  |  |  |
| Тестирование | 0 - 10 баллов |  |
| ЗЛР №1 | 0 - 12 баллов |  |
| ЗЛР №2 | 0 - 12 баллов |  |
| ЗЛР №3 | 0 - 12 баллов |  |
| ЗЛР №4 | 0 - 12 баллов |  |
| ЗЛР №5 | 0 - 12 баллов |  |
| Промежуточная аттестация экзамен | 0 - 30 баллов |  |
| **Итого за семестр** (дисциплину)зачёт/зачёт с оценкой/экзамен  | 0 - 100 баллов |

* + - 1. Полученный совокупный результат конвертируется в пятибалльную систему оценок в соответствии с таблицей:

|  |  |
| --- | --- |
| **100-балльная система** | **пятибалльная система** |
| **зачет с оценкой/экзамен** |
| 85 – 100 баллов | отлично |
| 65 – 84 баллов | хорошо |
| 41 – 64 баллов | удовлетворительно |
| 0 – 40 баллов | неудовлетворительно |

**6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

 Реализация программы предусматривает использование в процессе обучения следующих образовательных технологий:

* проблемная лекция;
* проведение интерактивных лекций;
* поиск и обработка информации с использованием сети Интернет;
* дистанционные образовательные технологии;
* применение электронного обучения;
* использование на лекционных занятиях видеоматериалов и наглядных пособий;
* самостоятельная работа в системе компьютерного тестирования;

**7. ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА**

 Практическая подготовка в рамках учебной дисциплины реализуется при проведении, лабораторных работ, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

 Проводятся отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, которая необходима для последующего выполнения практической работы.

**8. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

 При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов используются подходы, способствующие созданию без барьерной образовательной среды: технологии дифференциации и индивидуального обучения, применение соответствующих методик по работе с инвалидами, использование средств дистанционного общения, проведение дополнительных индивидуальных консультаций по изучаемым теоретическим вопросам и практическим занятиям, оказание помощи при подготовке к промежуточной аттестации.

 При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса лицам с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения.

 Учебные и контрольно-измерительные материалы представляются в формах, доступных для изучения студентами с особыми образовательными потребностями с учетом нозологических групп инвалидов:

 Для подготовки к ответу на практическом занятии, студентам с ограниченными возможностями здоровья среднее время увеличивается по сравнению со средним временем подготовки обычного студента.

 Для студентов с инвалидностью или с ограниченными возможностями здоровья форма проведения текущей и промежуточной аттестации устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

 Промежуточная аттестация по дисциплине может проводиться в несколько этапов в форме рубежного контроля по завершению изучения отдельных тем дисциплины. При необходимости студенту предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене.

 Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся создаются, при необходимости, фонды оценочных средств, адаптированные для лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе.

**9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

 Материально-техническое обеспечение дисциплины при обучении с использованием традиционных технологий обучения.

| **Наименование учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортзалов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.** | **Оснащенность учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортивных залов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.** |
| --- | --- |
| **119071, г. Москва, Малый Калужский переулок, дом 1** |
| аудитории для проведения занятий лекционного типа  | комплект учебной мебели,  |
| Ауд. 1818, 1821аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, по практической подготовке  | Комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации: 20 персональных компьютеров с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронным библиотекам и в электронную информационно-образовательную среду организации.* ноутбук;
* проектор,
* экран
 |
| ***119071, г. Москва, Малый Калужский переулок, дом 1, строение 2*** |
| Аудитория №1326: компьютерный класс для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, по практической подготовке | Комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации: 19 персональных компьютеров с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронным библиотекам и в электронную информационно-образовательную среду организации. |
| **119071, г. Москва, Малый Калужский переулок, дом 1, стр.3** |
| **Помещения для самостоятельной работы обучающихся** | **Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся** |
| читальный зал библиотеки: | * компьютерная техника;подключение к сети «Интернет»
 |

* + - 1. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины при обучении с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Необходимое оборудование** | **Параметры** | **Технические требования** |
| Персональный компьютер/ ноутбук/планшет,камера,микрофон, динамики, доступ в сеть Интернет | Веб-браузер | Версия программного обеспечения не ниже: Chrome 72, Opera 59, Firefox 66, Edge 79, Яндекс.Браузер 19.3 |
| Операционная система | Версия программного обеспечения не ниже: Windows 7, macOS 10.12 «Sierra», Linux |
| Веб-камера | 640х480, 15 кадров/с |
| Микрофон | любой |
| Динамики (колонки или наушники) | любые |
| Сеть (интернет) | Постоянная скорость не менее 192 кБит/с |

Технологическое обеспечение реализации программы осуществляется с использованием элементов электронной информационно-образовательной среды университета.

**10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Автор(ы)** | **Наименование издания** | **Вид издания (учебник, УП, МП и др.)** | **Издательство** | **Год****издания** | **Адрес сайта ЭБС****или электронного ресурса**  | **Количество экземпляров в библиотеке Университета** |
| 10.1 Основная литература, в том числе электронные издания |
| 1. | Мещерякова А.А., Глухов Д.А. | Диагностика и надежность автоматизированных систем | Учебное пособие | Воронеж: ВГЛТУ им. Г.Ф. Морозова | 2016 | http://znanium.com/bookread2.php?book=858265 | 5 |
| 2. | Мартишин С.А., Симонов В.Л., Храпченко М.В. | Основы теории надежности информационных систем  | Учебное пособие | М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М | 2020 | https://znanium.com/catalog/document?id=348733 | 3 |
|  | Антонов А.В. , Никулин М.С. , Никулин А.М. , Чепурко В.А.  | Теория надежности. Статистические модели  | Учебное пособие | М. : ИНФРА-М | 2018 | http://znanium.com/bookread2.php?book=925809 | 3 |
| 10.2 Дополнительная литература, в том числе электронные издания  |
| 1 | Долгин В.П., Харченко А.О. | Надежность технических систем | Учебное пособие | М.: Вузовский учебник, НИЦ ИНФРА-М | 2020 | https://znanium.com/catalog/document?id=398991 | 3 |
| 2 | Царёв Р.Ю., Прокопенко А.В., Князьков А.Н.  | Оценка и повышение надежности программно-информационных технологий | Учебное пособие | Краснояр.: СФУ | 2015 | http://znanium.com/bookread2.php?book=967667 |  |
| 3 | Острейковский В.А.  | Теория надежности | Учеб, для вузов | М.: Высш. шк.,  | 2003 | http://znanium.com/bookread2.php?book=487996 |  |
| 4 | Каштанов В.А., Медведев А.И. | Теория надежности сложных систем | Учебное пособие | 2-е изд., перераб. - М.: ФИЗМАТЛИТ | 2010 | http://znanium.com/bookread2.php?book=544728 |  |
| 5 | Монахов В.И., Севостьянов П.А. | Прикладные методы и задачи моделирования: | Монография | М.: МГУДТ | 2015 | *http://znanium.com/bookread2.php?book=782844* |  |
| 10.3 Методические материалы (указания, рекомендации по освоению дисциплины авторов РГУ им. А. Н. Косыгина) |
| 1 | Гольдин В.В. | Автоматизированное управление. Методы и средства [Электронный ресурс] | Учебное пособие | М.: ГОУВПО "МГТУ им. А.Н.Косыгина" | 2011 | *http://znanium.com/bookread2.php?book=459253* | - |

**11. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА**

## 11.1 Ресурсы электронной библиотеки, информационно-справочные системы и профессиональные базы данных:

|  |  |
| --- | --- |
| **№ пп** | **Электронные учебные издания, электронные образовательные ресурсы** |
|  | ЭБС «Лань» <http://www.e.lanbook.com/> |
|  | «Znanium.com» научно-издательского центра «Инфра-М»<http://znanium.com/>  |
|  | Электронные издания «РГУ им. А.Н. Косыгина» на платформе ЭБС «Znanium.com» <http://znanium.com/> |
|  | **Профессиональные базы данных, информационные справочные системы** |
|  | Scopus https://www.scopus.com (международная универсальная реферативная база данных, индексирующая более 21 тыс. наименований научно-технических, гуманитарных и медицинских журналов, материалов конференций примерно 5000 международных издательств); |
|  | Научная электронная библиотека еLIBRARY.RU https://elibrary.ru (крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования); |
|  | Web of Science <http://webofknowledge.com/> - обширная международная универсальная реферативная база данных; |
|  | Руководство по языку C# Справочник по языку. <https://docs.microsoft.com/ru-ru/dotnet/csharp> |
|  | METANIT.COM. Сайт о программировании.- <https://metanit.com/sharp/tutorial/2.13.php> |

## 11.2 Перечень программного обеспечения

* + - 1. Перечень используемого программного обеспечения с реквизитами подтверждающих документов составляется в соответствии с Приложением № 2 к ОПОП ВО.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№п/п** | **Программное обеспечение** | **Реквизиты подтверждающего документа/ Свободно распространяемое** |
|  | Windows 10 Pro, MS Office 2019  | контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019 |

**ЛИСТ УЧЕТА ОБНОВЛЕНИЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

В рабочую программу учебной дисциплины внесены изменения/обновления и утверждены на заседании кафедры:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ пп** | **год обновления РПД** | **характер изменений/обновлений** **с указанием раздела** | **номер протокола и дата заседания** **кафедры** |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |