

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Белгородский Валерий Савельевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 11.01.2024 12:41:54  
Уникальный программный ключ:  
8df276ee93e17c18e7bee9e7cad2d0ed9ab82473

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 Информационных технологий и цифровой трансформации  
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 № 7 от 15.02.2023 г.

Разработчик рабочей программы учебной дисциплины:  
доцент Д.А. Забродин

Заведующий кафедрой В.И. Монахов

## **1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ**

Учебная дисциплина «Прогнозирование и проектирование надежности автоматизированных систем логистики» изучается в восьмом семестре.

Курсовая работа/Курсовой проект – не предусмотрены.

1.1. Форма промежуточной аттестации:

зачет

1.2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина «Прогнозирование и проектирование надежности автоматизированных систем логистики» относится к части программы, формируемой участниками образовательных отношений, и является элективной дисциплиной.

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.

Результаты освоения учебной дисциплины «Прогнозирование и проектирование надежности автоматизированных систем логистики» в дальнейшем будут использованы при выполнении выпускной квалификационной работы.

## **2. 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 логистики, определять требования к автоматизированной системе логистики 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 ;
ПК-3 Способен применять типовые решения при разработке систем управления логистическими процессами	ИД-ПК-3.1. Анализ требований к системе управления логистическими процессами, оптимизация логистических процессов	- Выполняет расчет количественных показателей надежности автоматизированных систем; - Разрабатывает модели надежности систем; - Оценивает надежность программных систем

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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	Зачет	108	16		24	8		60	
Всего:		108	16		24	8		60	

3.2 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		
<b>Восьмой семестр</b>							
ПК-1: ИД-ПК-1.1 ИД-ПК-1.4	<b>Раздел 1. Основы теории надежности</b>	<b>4</b>		<b>6</b>	<b>2</b>	<b>20</b>	Устный опрос Защита лабораторных работ Тестирование
	Лекция 1. Основные понятия теории надежности. Количественные характеристики надежности.	2				5	
	Лекция 2. Математические модели теории надежности. Статистическая обработка результатов	2				5	
	Лабораторная работа №1. Расчет основных характеристик надежности с использованием типовых распределений			6		10	
	<b>Раздел 2. Надежность автоматизированных систем</b>	<b>6</b>		<b>18</b>	<b>6</b>	<b>32</b>	
	Лекция 3. Типовые структурные логические схемы надежности. Резервирование.	2				2	
	Лекция 4. Надежность основной системы. Надежность систем с резервированием и ограничениями по нагрузке	2				3	
	Лекция 5. Надежность восстанавливаемых объектов и систем	2				3	
	Лабораторная работа №2. Моделирование резервированной системы (постоянный резерв)			6	2	8	
	Лабораторная работа №3. Моделирование резервированной системы (резервирование замещением: «теплый» резерв)			6	2	8	
	Лабораторная работа №4. Моделирование восстанавливаемой системы			6	2	8	

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		
	<b>Раздел 3. Надежность программного обеспечения</b>	<b>6</b>				<b>8</b>	
	Лекция 6. Качество программного обеспечения	6				8	
Все индикаторы	Зачет						Зачет: устный опрос по билетам
	<b>ИТОГО за весь период</b>	<b>16</b>		<b>24</b>	<b>8</b>	<b>60</b>	

### 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 обеспечения	Самостоятельное изучение подходов к тестированию программного обеспечения и 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 могут быть перенесены отдельные виды учебной деятельности:

<b>использование ЭО и ДОТ</b>	<b>использование ЭО и ДОТ</b>	<b>объем, час</b>	<b>включение в учебный процесс</b>
смешанное обучение	лекции	16	в соответствии с расписанием учебных занятий
	лабораторные занятия	24	

#### 4. 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, ПК-3 ИД-ПК-3.1
высокий	85 – 100	зачтено	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 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;</li> <li>- грамотно использует методы оценки надежности и качества автоматизированных систем логистики;</li> <li>- исчерпывающе выявляет факторы, влияющие на надежность систем ;</li> <li>- грамотно выполняет расчет количественных показателей надежности автоматизированных систем;</li> <li>- разрабатывает модели надежности систем, оценивает показатели надежности;</li> </ul>
повышенный	65 – 84	зачтено	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– достаточно подробно, грамотно и по существу излагает изученный материал, приводит и раскрывает в тезисной форме основные понятия;</li> <li>- использует методы оценки надежности и качества автоматизированных систем логистики, допуская небольшие неточности;</li> <li>- выявляет факторы, влияющие на надежность систем, допуская небольшие ошибки ;</li> <li>- выполняет расчет количественных показателей надежности автоматизированных систем с небольшими ошибками;</li> <li>– разрабатывает модели надежности систем, оценивает показатели надежности с</li> </ul>

			<p>небольшими ошибками;</p> <p>– ответ отражает знание теоретического и практического материала, не допуская существенных неточностей.</p>
базовый	41 – 64	зачтено	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– демонстрирует теоретические знания основного учебного материала дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшего освоения ОПОП;</li> <li>- использует методы оценки надежности и качества автоматизированных систем логистики, допуская серьезные неточности;</li> <li>- выявляет факторы, влияющие на надежность систем, допуская серьезные ошибки ;</li> <li>- выполняет расчет количественных показателей надежности автоматизированных систем со значительными ошибками;</li> <li>– допускает серьезные ошибки при разработке моделей надежности систем и оценке показателей надежности;</li> <li>– 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.</li> </ul>
низкий	0 – 40	неудовлетворительно/ не зачтено	<ul style="list-style-type: none"> <li>– демонстрирует фрагментарные знания теоретического и практического материал, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации;</li> <li>– испытывает серьезные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приемами;</li> <li>– выполняет только простейшие задания и только по образцу, и под руководством преподавателя;</li> <li>– ответ отражает отсутствие знаний на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы.</li> </ul>

## 5. 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	Примеры типовых заданий
1.	Лабораторная работа №1. Расчет основных характеристик надежности с использованием типовых распределений	<p>Система состоит из <math>L</math> элементов. Отказ одного элемента ведет к отказу всей системы. Добавляем <math>m</math> дублирующих элементов.</p> <p>Определить время безотказной работы резервированной и нерезервированной системы. Получить оценки распределений в виде гистограмм, для каждой системы получить оценки среднего, медианы и СКО.</p> <p>Выполнить расчет основных характеристик надежности с использованием типовых распределений</p> <p><math>m=4</math> – число дублирующих элементов  <math>N=3500</math> – число повторных прогонов  <math>\tau_{\text{ср}}=1000</math> – среднее время безотказной работы.</p>
2.	Лабораторная работа №2. Моделирование резервированной системы (постоянный резерв)	<p>Система состоит из <math>L</math> элементов. Отказ одного элемента ведет к отказу всей системы. Добавляем <math>m</math> дублирующих элементов.</p> <p>Определить время безотказной работы резервированной и нерезервированной системы. Получить оценки распределений в виде гистограмм, для каждой системы получить оценки среднего, медианы и СКО.</p> <p>Выполнить моделирование системы по нормальному закону. Результаты представить в виде гистограмм и таблицы. Оценить доверительные интервалы или ошибки для найденных оценок.</p> <p><math>m=4</math> – число дублирующих элементов  <math>N=3500</math> – число повторных прогонов  <math>\tau_{\text{ср}}=1000</math> – среднее время безотказной работы</p>
3.	Лабораторная работа №3. Моделирование резервированной системы (резервирование замещением: «теплый» резерв)	<p>Система состоит из <math>L</math> элементов. Отказ одного элемента ведет к отказу всей системы. Добавляем <math>m</math> дублирующих элементов. Различается время наработки на отказ в рабочем и в теплом режиме.</p> <p>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.</p> <p><math>m=4</math> – число дублирующих элементов  <math>N=3500</math> – число повторных прогонов  <math>\tau_{\text{ср1}}=1000</math> – среднее время безотказной работы в рабочем режиме  <math>\tau_{\text{ср2}}=5000</math> – среднее время безотказной работы в теплом режиме.</p>

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий
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 $T_f$ , $N_f$ в виде гистограмм. Разработать и программно реализовать процедуру для вычисления среднего времени $SrT(k)$ системы в каждом из $k$ состояний. Найти зависимость $T_f$ , $N_f$ , $SrT(k)$ от варьирования величины $\tau$ .
5.	Вопросы к защите лабораторных работ по разделу 1. Основы теории надежности	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Рассчитать математическое ожидание для следующего набора данных: 2.4, 2.1, 1.5, 3.1.</li> <li>2. Что такое функция распределения?</li> <li>3. Рассчитать дисперсию для следующего набора данных: 2.5, 2.2, 1.5, 3.1.</li> <li>4. Что такое функция плотности вероятности.</li> <li>5. Типовые законы распределения случайных величин.</li> </ol>
6.	Вопросы к защите лабораторных работ по разделу 2. Надежность автоматизированных систем	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Нормальное распределение</li> <li>2. Логарифмически нормальное распределение</li> <li>3. Распределение дискретных случайных величин</li> <li>4. Стационарный пуассоновский поток отказов</li> <li>5. Последовательная модель надежности</li> </ol>
7.	Вопросы к защите лабораторных работ по разделу 3. Надежность программного обеспечения	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Показатели качества программных систем</li> <li>2. В чем состоит показатель функциональности</li> <li>3. В чем состоит показатель практичности</li> <li>4. В чем состоит показатель эффективности</li> <li>5. Надежность программных систем</li> </ol>
8.	Тестирование	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Свойство объекта сохранять работоспособное состояние до наступления предельного состояния при установленной системе технического обслуживания <ul style="list-style-type: none"> <li>А) сохраняемость</li> <li>Б) долговечность</li> <li>В) безотказность</li> <li>Г) ремонтпригодность</li> </ul> </li> <li>2. Отказы, развивающиеся сравнительно медленно, являются чаще всего следствием износа и старения элементов, нарушения регулировок и т.п. <ul style="list-style-type: none"> <li>А) зависимые</li> <li>Б) внезапные</li> </ul> </li> </ol>

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий
		В) явные Г) постепенные  3. Устройство, исправность и работоспособность которого при отказе могут быть восстановлены путем ремонта, если это предусмотрено нормативно-технологической документацией А) ремонтируемое Б) невосстанавливаемое В) неремонтируемое Г) 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:

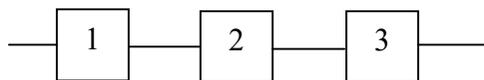
Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
Защита лабораторной работы	Обучающийся, в процессе выполнения работы продемонстрировал глубокие знания дисциплины, сущности проблемы, при устном опросе 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	5 – 8 баллов	3

Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
	и не предлагает конкретного ее решения.		
	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:
Зачет: в устной форме по билетам	<p>Билет №1</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Показатели безотказности</li> <li>Надежность системы с ненагруженным резервированием.</li> <li>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?</li> </ol> <p>Билет №2</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Комплексные показатели надежности.</li> <li>Надежность системы с нагруженным резервированием.</li> <li>Задача. Рассчитать для системы, изображенной на рисунке, вероятность безотказной работы,</li> </ol>

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 №3

1. 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	
		100-балльная система	Пятибалльная система
Зачет: в устной форме по билетам	Обучающийся: <ul style="list-style-type: none"> <li>– демонстрирует знания отличающиеся глубиной и содержательностью, дает полный исчерпывающий ответ, как на основные вопросы билета, так и на дополнительные;</li> <li>– свободно владеет научными понятиями, ведет диалог и вступает в научную дискуссию;</li> <li>– способен к интеграции знаний по определенной теме, структурированию ответа, к анализу положений существующих теорий, научных школ, направлений по вопросу билета;</li> <li>– логично и доказательно раскрывает проблему, предложенную в билете;</li> <li>– демонстрирует системную работу с основной и дополнительной литературой.</li> </ul> Ответ не содержит фактических ошибок и характеризуется глубиной, полнотой, уверенностью суждений, иллюстрируется примерами, в том числе из собственной практики.	24 -30 баллов	5
	Обучающийся:	12 – 23	4

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
Наименование оценочного средства		100-балльная система	Пятибалльная система
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– показывает достаточное знание учебного материала, но допускает несущественные фактические ошибки, которые способен исправить самостоятельно, благодаря наводящему вопросу;</li> <li>– недостаточно раскрыта проблема по одному из вопросов билета;</li> <li>– недостаточно логично построено изложение вопроса;</li> <li>– , активно работает с основной литературой,</li> <li>– демонстрирует, в целом, системный подход к решению</li> </ul> <p>В ответе раскрыто, в основном, содержание билета, имеются неточности при ответе на дополнительные вопросы.</p>	баллов	
	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– показывает знания фрагментарного характера, которые отличаются поверхностностью и малой содержательностью, допускает фактические грубые ошибки;</li> <li>– не может обосновать закономерности и принципы, объяснить факты, нарушена логика изложения, отсутствует осмысленность представляемого материала,;</li> <li>– знаком с основной литературой, рекомендованной программой, допускает погрешности и ошибки при теоретических ответах и в ходе практической работы.</li> </ul> <p>Содержание билета раскрыто слабо, имеются неточности при ответе на основные и дополнительные вопросы билета, ответ носит репродуктивный характер.</p>	6 – 11 баллов	3
	<p>Обучающийся, обнаруживает существенные пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает принципиальные ошибки в ответе на дополнительные вопросы</p>	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	
<b>Итого за семестр (дисциплину)</b> зачёт/зачёт с оценкой/экзамен	0 - 100 баллов	

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.
<b>119071, г. Москва, Малый Калужский переулок, дом 1</b>	
аудитории для проведения занятий лекционного типа	комплект учебной мебели,
Ауд. 1818, 1821 аудитории 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

<b>Наименование учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортзалов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.</b>	<b>Оснащенность учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортивных залов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.</b>
	организации. – ноутбук; – проектор, – экран
<b>119071, г. Москва, Малый Калужский переулок, дом 1, строение 2</b>	
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.
<b>119071, г. Москва, Малый Калужский переулок, дом 1, стр.3</b>	
<b>Помещения для самостоятельной работы обучающихся</b>	<b>Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся</b>
читальный зал библиотеки:	– компьютерная техника; подключение к сети «Интернет»

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

<b>Необходимое оборудование</b>	<b>Параметры</b>	<b>Технические требования</b>
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	640x480, 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	<a href="http://znanium.com/bookread2.php?book=858265">http://znanium.com/bookread2.php?book=858265</a>	5
2.	Мартишин С.А., Симонов В.Л., Храпченко М.В.	Основы теории надежности информационных систем	Учебное пособие	М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М	2020	<a href="https://znanium.com/catalog/document?id=348733">https://znanium.com/catalog/document?id=348733</a>	3
	Антонов А.В., Никулин М.С., Никулин А.М., Чепурко В.А.	Теория надежности. Статистические модели	Учебное пособие	М.: ИНФРА-М	2022	<a href="https://znanium.com/catalog/document?id=398446">https://znanium.com/catalog/document?id=398446</a>	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	<a href="https://znanium.com/catalog/document?id=398991">https://znanium.com/catalog/document?id=398991</a>	3
2	Царёв Р.Ю., Прокопенко А.В., Князьков А.Н.	Оценка и повышение надежности программно-информационных технологий	Учебное пособие	Краснояр.: СФУ	2015	<a href="http://znanium.com/bookread2.php?book=967667">http://znanium.com/bookread2.php?book=967667</a>	
3	Острейковский В.А.	Теория надежности	Учеб. для вузов	М.: Высш. шк.,	2003	<a href="http://znanium.com/bookread2.php?book=487996">http://znanium.com/bookread2.php?book=487996</a>	
4	Каштанов В.А., Медведев А.И.	Теория надежности сложных систем	Учебное пособие	2-е изд., перераб. - М.: ФИЗМАТЛИТ	2010	<a href="http://znanium.com/bookread2.php?book=544728">http://znanium.com/bookread2.php?book=544728</a>	
5	Монахов В.И., Севостьянов П.А.	Прикладные методы и задачи моделирования:	Монография	М.: МГУДТ	2015	<a href="http://znanium.com/bookread2.php?book=782844">http://znanium.com/bookread2.php?book=782844</a>	
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	<a href="http://znanium.com/bookread2.php?book=459253">http://znanium.com/bookread2.php?book=459253</a>	-

## 11. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

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

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

### 11.2 Перечень программного обеспечения

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
1.	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:

<b>№ пп</b>	<b>год обновления РПД</b>	<b>характер изменений/обновлений с указанием раздела</b>	<b>номер протокола и дата заседания кафедры</b>