МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Мытищинский филиал
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. Н.Э. БАУМАНА
(НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)»

Космический факультет
Кафедра «Прикладная математика, информатика и вычислительная техника» (К3)

«УТВЕРЖДАЮ»
Зам. директора по учебной работе МФ, д.т.н.
_____ Макуев В.А.
« 29 » 04 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«ОСНОВЫ ТЕОРИИ НАДЁЖНОСТИ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ»

Направление подготовки
09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

Направленность подготовки
Вычислительные машины, комплексы, системы и сети

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения – очная
Срок освоения – *4 года*
Курс – *IV*
Семестры – *7*

Трудоемкость дисциплины: – **1** зачетная единица
Всего часов – 36 час.
Из них:
Аудиторная работа – 18 час.
Из них:
Лекций – 9 час.
Лабораторных работ – 9 час.
Самостоятельная работа – 18 час.
Формы промежуточной аттестации:
Зачет – 7 семестр

Мытищи, 2019 г.

Рабочая программа составлена на основании ОПОП ВО, разработанной в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данному направлению подготовки, направленностью подготовки, нормативными документами Министерства науки и высшего образования, университета и локальными актами филиала.

Автор:
Профессор кафедры прикладной математики, информатики и вычислительной техники, д.т.н., профессор
(должность, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

И. М. Степанов
(Ф.И.О.)

«19» 04 2019г.

Рецензент:
Доцент кафедры систем автоматического управления, к.т.н., доцент
(должность, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

Г. С. Уткин
(Ф.И.О.)

«19» 04 2019г.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Прикладная математика, информатика и вычислительная техника» (К3 МФ)

Протокол № 9 от «19» 04 2019г.

Заведующий кафедрой, д.ф.-м.н., профессор
(ученая степень, ученое звание)

(подпись)

А. А. Малашин
(Ф.И.О.)

Рабочая программа одобрена на заседании научно-методического совета Космического факультета

Протокол № 6 от «26» 04 2019г.

Декан факультета, к.т.н., доцент
(ученая степень, ученое звание)

(подпись)

Н. Г. Поярков
(Ф.И.О.)

Рабочая программа соответствует всем необходимым требованиям, электронный вариант со всеми приложениями передан в отдел образовательных программ МФ (ООП МФ)

Начальник ООП МФ, к.т.н., доцент
(ученая степень, ученое звание)

(подпись)

А.А. Шевляков
(Ф.И.О.)

«29» 04 2019г.

С О Д Е Р Ж А Н И Е

ВЫПИСКА ИЗ ОПОП ВО . . . . . .
1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ, ЕЕ МЕСТО В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ . . . . . .
1.1. Цель освоения дисциплины . . . . . .
1.2. Планируемые результаты обучения по дисциплине *(модулю)*, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы . . . . . .
1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы . . . . . .
2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОИ РАБОТЫ . . . . . .
3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ . . . . . .
3.1. Тематический план . . . . . .
3.2. Учебно-методическое обеспечение для контактной работы обучающихся с преподавателем . . . . . .
3.2.1. Содержание разделов дисциплины, объем в лекционных часах . . . . . .
3.2.2. Практические занятия и семинары . . . . . .
3.2.3. Лабораторные работы . . . . . .
3.2.4. Инновационные формы учебных занятий . . . . . .
3.3. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине . . . . . .
3.3.1. Расчетно-графические работы и домашние задания . . . . . .
3.3.2. Рефераты . . . . . .
3.3.3. Контрольные работы . . . . . .
3.3.4. Рубежный контроль . . . . . .
3.3.5. Другие виды самостоятельной работ . . . . . .
3.3.6. Курсовой проект *или курсовая работа* . . . . . .
4. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ . . . . . .
4.1. Текущий контроль успеваемости обучающихся . . . . . .
4.2. Промежуточная аттестация обучающихся . . . . . .
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ . . . . . .
5.1. Рекомендуемая литература . . . . . .
5.1.1. Основная и дополнительная литература . . . . . .
5.1.2. Учебные и учебно-методические пособия для подготовки к контактной работе обучающихся с преподавателем и для самостоятельной работы обучающихся . . . . . .
5.1.3. Нормативные документы . . . . . .
5.1.4. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и другие электронные информационные источники . . . . . .
5.2. Информационные технологии и другие средства, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине . . . . . .
5.3. Раздаточный материал . . . . . .
5.4. Примерный перечень вопросов по дисциплине . . . . . .
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА . . . . . .
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ . . . . . .
8. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЮ . . . . . .
ПРИЛОЖЕНИЯ
Карта обеспеченности литературой дисциплины . . . . . .
График учебного процесса по дисциплине . . . . . .

Выписка из ОПОП ВО по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», направленности подготовки «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети» для учебной дисциплины «*Основы теории надёжности вычислительных систем*»:

Индекс	Наименование дисциплины *(модуля)* и ее *(его)* основные разделы (дидактические единицы)	Всего часов
ФТД.ДВ.01.01	**Основы теории надёжности вычислительных систем** Ведение в теорию надежности. Свойства и показатели надёжности объектов. Структурные схемы надёжности. Резервирование. Оценка надёжности объектов по результатам эксплуатационных испытаний. Параметрическая надёжность объектов.	**36**

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ, ЕЕ МЕСТО В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

1.1. Цель освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины «Теория надежности» 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.

1.2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины обучающийся готовится к решению задач профессиональной деятельности следующих типов:

Производственно-технологическая деятельность:

– участие в работах по изготовлению, отладке и сдаче в эксплуатацию систем и средств автоматизации и управления;

- выполнение экспериментов на действующих объектах по заданным методикам и обработка результатов с применением современных информационных технологий и технических средств;

Проектная деятельность:

- проектирование сложных (в том числе интеллектуальных) ИТ-комплексов и систем в условиях рисков и неопределенностей.

В соответствии с ОПОП ВО по данному направлению и направленности подготовки процесс обучения по данной дисциплине направлен на формирование следующих планируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций обучающихся и их индикаторов), установленных образовательной программой:

Код и наименование компетенции (результата освоения образовательной программы)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-3. Способен управлять программными и техническими ресурсами информационно-коммуникационных систем	ПК-3.1. Знает архитектуры и принципы функционирования информационно-коммуникационных систем; принципы организации, состав и схемы работы операционных систем; принципы установки и настройки программного обеспечения; требования охраны труда при работе с аппаратными, программно-аппаратными и программными средствами информационно-коммуникационных систем
	ПК-3.2. Умеет инсталлировать программное обеспечение и конфигурировать аппаратные, программно-аппаратные и программные средства информационно-коммуникационных систем
	ПК-3.3. Владеет навыками инсталляции программного обеспечения и конфигурирования аппаратных, программно-аппаратных и программных средств информационно-коммуникационных систем.
ПК-5. Способен выполнять работы по созданию и модификации аппаратных и программно-аппаратных компонентов ИТ-систем	ПК-5.1. Знает структуру и принципы функционирования аппаратных и программно-аппаратных компонентов ИТ-систем; методы и средства проектирования аппаратных и программно-аппаратных компонентов ИТ-систем; элементную базу, применяемую при создании аппаратных компонентов ИТ-систем

Код и наименование компетенции (результата освоения образовательной программы)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	ПК-5.2. Умеет проектировать новые и модифицировать существующие аппаратные и программно-аппаратные компоненты ИТ-систем; проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений
	ПК-5.3. Владеет практическими навыками применения современных инструментальных средств проектирования и отработки аппаратных и программно-аппаратных компонентов ИТ-систем

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (ЗУНов), соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций:

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-3.1. Знает архитектуры и принципы функционирования информационно-коммуникационных систем; принципы организации, состав и схемы работы операционных систем; принципы установки и настройки программного обеспечения; требования охраны труда при работе с аппаратными, программно-аппаратными и программными средствами информационно-коммуникационных систем	Знать: - основные свойства и показатели надёжности ИК систем - структурные схемы надѐжности и методы резервирования в сложных системах.
ПК-3.2. Умеет инсталлировать программное обеспечение и конфигурировать аппаратные, программно-аппаратные и программные средства информационно-коммуникационных систем	Уметь: - использовать математические модели и пакеты прикладных программ для практических расчётов надёжности вычислительных систем.
ПК-3.3. Владеет навыками инсталляции программного обеспечения и конфигурирования аппаратных, программно-аппаратных и программных средств информационно-коммуникационных систем.	Владеть: - навыками инсталляции и конфигурирования средств информационно-коммуникационных систем с обеспечением заданных надёжностных параметров.
ПК-5.1. Знает структуру и принципы функционирования аппаратных и программно-аппаратных компонентов ИТ-систем; методы и средства проектирования аппаратных и программно-аппаратных компонентов ИТ-систем; элементную базу, применяемую при создании аппаратных компонентов ИТ-систем	Знать: - основные свойства и показатели надёжности вычислительных систем, статистические методы обработки информации о надёжности, структурные схемы надёжности и методы резервирования в сложных системах; - планы испытаний для оценки надёжности вычислительных машин и комплексов.
ПК-5.2. Умеет проектировать новые и модифицировать существующие аппаратные и программно-аппаратные компоненты ИТ-систем; проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений	Уметь: - использовать математические модели и стандартные компьютерные программы для практических расчётов надёжности; - составлять планы проведения испытаний на надёжность. - осуществлять сбор и анализ данных, необходимых для решения инженерных задач.
ПК-5.3. Владеет практическими навыками применения современных инструментальных средств проектирования и отработки аппаратных и программно-аппаратных компонентов ИТ-систем	Владеть: - навыками определения показателей надѐжности по результатам наблюдений в эксплуатации и расчёта показателей надѐжности с применением современных инструментальных средств.

1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная дисциплина входит в факультативные дисциплины Блока 1 «Дисциплины (модули)».

Изучение данной дисциплины базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении при изучении дисциплин Теория вероятностей и математическая статистика, Вычислительная математика, Организация ЭВМ и систем, Системное программное обеспечение.

Полученные при изучении данной дисциплины знания, умения и навыки будут использоваться при изучении следующих дисциплин: Выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Объем дисциплины: в зачетных единицах – 1 з.е., в академических часах – 36 ак.час.

Вид учебной работы	Часов		Семестры	
	всего	в том числе в иннова-ционных формах	3	
Общая трудоемкость дисциплины:	**36**	**-**	**36**	
Переаттестовано: *(только при обучении по индивидуальным планам)*	**-**	**-**	**-**	
Аудиторная работа обучающихся с преподавателем:	**18**	**-**	**18**	
Лекции (**Л**)	9	-	9	
Лабораторные работы (**Лр**)	9	-	9	
Самостоятельная работа обучающихся:	**18**	**-**	**18**	
Проработка прослушанных лекций и учебного материала, перенесенного с аудиторных занятий на самостоятельную проработку, изучение рекомендуемой литературы (**Л**) – 5	2	-	2	
Подготовка к лабораторным работам (**Лр**) – 5	10	-	10	
Подготовка к рубежному контролю (**РК**) – 2	6	-	6	
Выполнение других видов самостоятельной работы (**Др**)	-	-	-	
Форма промежуточной аттестации:	**Зач**	**-**	**Зач**	

Часы на внеаудиторные виды контактной работы обучающихся с преподавателем выделяются из самостоятельной работы обучающихся и часов, выделенных на промежуточную аттестацию, в соответствии с нормативами нагрузки преподавателей, утверждаемыми в университете ежегодно.

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Тематический план

№ п/п	Разделы дисциплины	Индикаторы достижения компетенций	Аудиторные занятия			Самостоятельная работа обучающегося и формы ее контроля					Текущий контроль результатов обучения и промежуточная аттестация, баллов по модулям (мин./макс.)
			Л, часов	№ Пз (С)	№ Лр	№ РГР (Дз)	№ Р	№ Кр	№ РК	Др часов	
7 семестр											
1	**Ведение в теорию надежности**	ПК-3.1. ПК-5.1.	1	–	-	–	–	–	1	-	20/40
2	**Свойства и показатели надёжности объектов**	ПК-3.1. ПК-3.2. ПК-5.1. ПК-5.2. ПК-5.3.	2	–	1,2	–	–	–	1		
3	**Структурные схемы надёжности Резервирование**	ПК-3.1. ПК-3.2. ПК-3.3. ПК-5.1. ПК-5.2. ПК-5.3.	2	–	-	–	–	–	1		
4	**Оценка надёжности объектов по результатам эксплуатационных испытаний**	ПК-3.1. ПК-3.2. ПК-3.3. ПК-5.1. ПК-5.2. ПК-5.3.	2	–	3,4	–	–	–	2		40/60
5	**Параметрическая надёжность объектов**	ПК-3.1. ПК-3.2. ПК-3.3. ПК-5.1. ПК-5.2. ПК-5.3.	2	–	5	–	–	–	2		
Итого текущий контроль результатов обучения в 7 семестре											**60/100**
Промежуточная аттестация (***зачет***)											–
ИТОГО											**60/100**

3.2. Учебно-методическое обеспечение для контактной работы обучающихся с преподавателем

На аудиторную работу обучающихся с преподавателем, согласно учебному плану, отводится – 18 часов.

Аудиторная работа обучающихся с преподавателем включает в себя:

- *лекции – 9 часов;*
- *лабораторные работы – 9 часов.*

Часы на внеаудиторные виды контактной работы обучающихся с преподавателем выделяются из самостоятельной работы обучающихся и часов, выделенных на промежуточную аттестацию, в соответствии с нормативами нагрузки преподавателей, утверждаемыми в университете ежегодно.

3.2.1. Содержание разделов дисциплины, объем в лекционных часах (Л) – 9 часов

№ Л	Раздел *(модуль)* дисциплины и его содержание	Объем, часов
1	**Ведение в теорию надежности.** Основные понятия и терминология о качестве и надёжности технических объектов, стандартизация в области надёжности.	1
2	**Свойства и показатели надёжности объектов.** Структура надёжности и её свойства. Безотказность объектов, показатели безотказности. Долговечность объектов, показатели долговечности. Ремонтопригодность объектов, показатели ремонтопригодности. Сохраняемость объектов, показатели сохраняемости. Комплексные показатели надёжности.	2
3	**Структурные схемы надёжности. Резервирование.** Структурные схемы надёжности. Понятие резервирования. Типы резервирования. Постоянное (активное) резервирование. Полное и раздельное резервирование. Резервирование замещением. «Теплый» и «холодный» резерв. Основные характеристики надежности для параллельного резервирования. Блок-схемы надежности. Последовательно-параллельное дробной кратностью. Скользящее резервирование. Мажоритарное резервирование.	2
4	**Оценка надёжности объектов по результатам эксплуатационных испытаний.** Методы оценки надёжности по эксплуатационным данным. Планирование наблюдений для определения показателей надёжности. Законы распределения показателей надёжности как случайных величин. Статистические модели показателей надёжности и проверка согласия с эксплуатационными данными. Расчёт показателей надёжности.	2
5	**Параметрическая надёжность объектов.** Критерии предельного состояния узлов и элементов вычислительных систем. Процессы приближения к отказам и их математические модели. Методы расчёта параметрической надёжности.	2

3.2.2. Практические занятия (Пз) *и(или) семинары (С)* – 0 часов

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

3.2.3. Лабораторные работы (Лр) – 9 часов

Выполняются 5 лабораторн*ых* работ по следующим темам:

№ Лр	Тема лабораторной работы	Объем, часов	Раздел *(модуль)* дисциплины	Виды контроля текущей успеваемости
1	Безотказность и долговечность объектов, показатели безотказности и долговечности.	1	2	Устный опрос
2	Ремонтопригодность и сохраняемость объектов, показатели ремонтопригодности и сохраняемости.	2	2	Устный опрос
3	Методы оценки надёжности по эксплуатационным данным. Планирование наблюдений для определения показателей надёжности.	2	4	Письменная работа
4	Законы распределения показателей надёжности как случайных величин. Расчёт показателей надёжности.	2	4	Устный опрос
5	Методы расчёта параметрической надёжности.	2	5	Письменная работа

3.2.4. Инновационные формы учебных занятий

При изучении данной дисциплины применяются следующие инновационные формы учебных занятий

- Выступление студента в роли обучающего.
- Работа в команде (группах).

При этом предусматривается использование таких вспомогательных средств, как Персональные ЭВМ с предустановленным инструментальным и справочным программным обеспечением.

3.3. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

На самостоятельную работу обучающихся, согласно учебному плану, отводится – 18 часов.

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя:

- *проработку прослушанных лекций, учебного материала, перенесенного с аудиторных занятий на самостоятельную проработку, изучение рекомендованной литературы − 2 часа;*
- *подготовку к лабораторным работам − 10 часов;*
- *подготовку к рубежному контролю – 6 часов.*

Часы на внеаудиторные виды контактной работы обучающихся с преподавателем выделяются из самостоятельной работы обучающихся и часов, выделенных на промежуточную аттестацию, в соответствии с нормативами нагрузки преподавателей, утверждаемыми в университете ежегодно.

3.3.1. Расчетно-графические (РГР) работы *и(или)* домашние задания (Дз) – 0 часов

Расчетно-графические работы и домашние задания рабочей программой не предусмотрены.

3.3.2. Рефераты – 0 часов

Рефераты рабочей программой не предусмотрены.

3.3.3. Контрольные работы (Кр) – 0 часов

Контрольные работы рабочей программой не предусмотрены.

3.3.4. Рубежный контроль (РК) – 3 часов

Проводится 2 рубежных контроля:

№ РК	Разделы дисциплины, охватываемые рубежным контролем	Объем часов
1	1-3	3
2	4,5	3

3.3.5. Другие виды самостоятельной работы (Др) – 0 часов

Другие виды самостоятельной работы рабочей программой не предусмотрены.

3.3.6. Курсовой проект (КП) *или курсовая работа (КР)* – 0 часов

Курсовой проект или курсовая работа учебным планом не предусмотрены.

4. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Оценочные средства по всем заявленным в рабочей программе видам аудиторной работы обучающихся с преподавателем и самостоятельной работы обучающихся, формам контроля текущей успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, утвержденные критерии оценки по ним и методика начисления рейтинговых баллов, а также перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций обучающихся, установленных ФГОС ВО *и университетом, если они есть*, или их элементов) и отнесенные к ним планируемые результаты обучения (знания, умения и навыки), представлены в Фонде оценочных средств по дисциплине, который сформирован как отдельный документ и структурно входит в состав учебно-методического комплекса дисциплины.

4.1. Текущий контроль успеваемости обучающихся

Для оценки текущей успеваемости используются следующие формы текущего контроля:

№ п/п	Раздел дисциплины	Форма текущего контроля	Индикаторы достижения компетенций	Текущий контроль результатов обучения, баллов (мин./макс.)
1	2	Защита л/р № 1	ПК-3.1.; ПК-3.2. ПК-5.1.; ПК-5.3.	7/13
2	2	Защита л/р № 2	ПК-3.1.; ПК-3.2. ПК-5.1.; ПК-5.3.	7/13
3	1,2	Прохождение рубежного контроля № 1	ПК-3.1.; ПК-3.2. ПК-5.1.; ПК-5.3.	6/14
		Всего за модуль		**20/40**
1	4	Защита л/р № 3	ПК-3.1.; ПК-3.2.; ПК-3.3. ПК-5.1.; ПК-5.2.; ПК-5.3.	10/15
2	4	Защита л/р № 4	ПК-3.1.; ПК-3.2.; ПК-3.3. ПК-5.1.; ПК-5.2.; ПК-5.3.	10/15
3	5	Защита л/р № 5	ПК-3.1.; ПК-3.2.; ПК-3.3. ПК-5.1.; ПК-5.2.; ПК-5.3.	10/15
4	3-5	Прохождение рубежного контроля № 2	ПК-3.1.; ПК-3.2.; ПК-3.3. ПК-5.1.; ПК-5.2.; ПК-5.3.	10/15
		Всего за модуль		**40/60**
			Итого:	**60/100**

Обучающиеся, не выполнившие в полном объеме установленных требований и не набравшие суммарное количество рейтинговых баллов по текущему контролю успеваемости выше минимально установленных, не допускаются к промежуточной аттестации по данной дисциплине, как не выполнившие график учебного процесса по данной дисциплине.

4.2. Промежуточная аттестация обучающихся

Для оценки результатов изучения дисциплины используются следующие формы промежуточной аттестации:

Семестр	Разделы дисциплины	Форма промежуточного контроля	Проставляется ли оценка в приложение к диплому	Промежуточная аттестация, баллов (мин./макс.)
7	Все	*Зачёт (Зач)*	да	–

Обучающийся, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания и сдавший все контрольные мероприятия по текущему контролю результатов обучения и прошедший промежуточную аттестацию, получает итоговую оценку по дисциплине за семестр в соответствии со шкалой:

Рейтинг	**Оценка на экзамене, дифференцированном зачете**	**Оценка на зачете**
85 – 100	отлично	зачет
71 – 84	хорошо	зачет
60 – 70	удовлетворительно	зачет
0 – 59	неудовлетворительно	незачет

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Рекомендуемая литература

5.1.1. Основная и дополнительная литература

Основная литература:

1. Яхьяев Н.Я. Основы теории надежности и диагностика : учебник для вузов / Н. Я. Яхьяев, А. В. Кораблин. — 2-е изд., перераб.. — Москва: Академия, 2014 — 208 с..- Высшее профессиональное образование. Транспорт. —Бакалавриат. — Библиогр.: с. 205.. — ISBN 978-5-7695-9871-5.

2. Каштанов В.А. Теория надежности сложных систем : учебное пособие для вузов / В. А. Каштанов, А. И. Медведев. — 2-е изд., перераб.. — Москва: Физматлит, 2010 — 608 с.. — Библиогр.: с. 600-605. — Предметный указатель: с. 606-608.. — ISBN 978-5-9221-1132-4.

3. Малафеев С.И. Надежность технических систем [Электронный ресурс] : : учеб. пособие / С.И. Малафеев, А.И. Копейкин. — Москва: Лань, 2012 — 320 с.: ил.: 21см. — Учебники для вузов. Специальная литература. — В пер. —Библиогр.: с. 307-310.. — ISBN 978-5-8114-1268-6

4. Труханов В.М. Надежность сложных систем на всех этапах жизненного цикла / В. М. Труханов, А. М. Матвеенко. — Москва: Спектр, 2012 — 664 с.: ил.. — Библиогр.: с. 613-614.. — ISBN 978-5-904270-94-0.

5. Малафеев С.И. Надежность технических систем. Примеры и задачи : учебное пособие / С. И. Малафеев, А. И. Копейкин. — СПб.; Москва; Краснодар: Лань, 2012 —313 с.: ил.. — Учебники для вузов. Специальная литература. — Библиогр.: с. 307-310.. — ISBN 978-5-8114-1268-6.

Дополнительная литература:

6. Бочкарев С.В. Диагностика и надежность автоматизированных технологических систем : учебное пособие для вузов / С. В. Бочкарев, А. И. Цаплин, А. Г. Схиртладзе. — Старый Оскол: ТНТ, 2013 — 615 с.: ил.. — Библиогр.: с. 584-586.. — ISBN 978-5-94178-371-7.

7. Острейковский В.А. Теория надежности : учебник для вузов / В. А. Острейковский. — 2-е изд., испр.. — Москва: Высшая школа, 2008 — 463 с.: ил.. — Библиогр.: с. 457-458.. — ISBN 978-5-06-005954-0.

5.1.2. Учебные и учебно-методические пособия для подготовки к контактной работе обучающихся с преподавателем и для самостоятельной работы обучающихся

н*е используются*

5.1.3. Нормативные документы

не используются

5.1.4. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и другие электронные информационные источники

не используются

Основная и дополнительная литература, учебные и учебно-методические пособия для подготовки к контактной работе обучающихся с преподавателем и для самостоятельной работы обучающихся, нормативные документы, ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и другие электронные информационные источники, необходимые для освоения дисциплины, их количество и наличие в библиотеке, ЭБС, на кафедре, распределение по разделам (темам) дисциплины, всем запланированным видам аудиторной работы обучающихся с преподавателем и самостоятельной работе обучающихся, представлены в карте обеспеченности литературой, которая сформирована как отдельный документ и является приложением к рабочей программе.

5.2. Информационные технологии и другие средства, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

При изучении данной дисциплины используется следующие информационные технологии, программное обеспечение, электронно-библиотечные системы, электронные образовательные среды, информационные справочные системы и другие средства, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

№ п/п	Информационные технологии, включая программное обеспечение, информационные справочные системы и другие используемые средства	Раздел дисциплины	Вид контактной работы обучающихся с преподавателем и самостоятельной работы
1	Математический пакет Matlab (Scilab 6.0.2)	2-5	Лабораторные работы

5.3. Раздаточный материал

Раздаточный материал при изучении дисциплины не используется

5.4. Примерный перечень вопросов по дисциплине

При проведении промежуточной аттестации для оценки результатов изучения дисциплины вынесены следующие вопросы:

1. Определение надежности. Работоспособность и неработоспособность
2. Основное соединение. Основные характеристики надежности.
3. Основные характеристики надежности: Вероятность безотказной работы. Вероятность отказа. Среднее время безотказной работы.
4. Простейший поток отказов. Стационарность, ординарность, отсутствие последействия. Потоки Эрланга.
5. Интенсивность отказов. Связь интенсивности отказов и вероятности безотказной работы.
6. Экспоненциальное распределение. Распределение Вейбулла-Гнеденко.
7. Понятие резервирования. Типы резервирования.
8. «Горячий» (нагруженный) резерв. Основные характеристики надежности.
9. «Холодный» (ненагруженный) резерв. Основные характеристики надежности.
10. «Теплый» (недогруженный) резерв. Основные характеристики надежности.
11. Мажоритарное резервирование. Системы k из N.
12. Резервирование с дробной кратностью. Скользящее резервирование.
13. Последовательно-параллельные системы. Не последовательно-параллельные системы.
14. Системы с восстановлением. Коэффициенты готовности и ремонтопригодности..
15. Расчет надежности с помощью графов. Уравнение Колмогорова-Чепмена.
16. Надежность программного обеспечения. Основные определения.
17. Математические модели для интенсивности отказов ПО.
18. Плотность отказов ПО.
19. Влияние контроля и диагностики на надежность ИС.
20. Влияние человека-оператора на функционирование ИС.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА

При изучении данной дисциплины используются следующее материально-техническое обеспечение:

№ п/п	Наименование и номера специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Раздел дисциплины	Вид контактной работы обучающихся с преподавателем и самостоятельной работы обучающихся
1	Учебная аудитория (261)	Стол для преподавателя-1 шт., стул-1 шт., кафедра-1 шт., скамья-пюпитр-20 шт. Доска маркерная -2 шт. , проекционный экран стационарный. Блок-стойка Hyperline Систем.блокNautilusIntel(R) Core (TM) 3,2 GHzОЗУ 8 ГБ Жест. диск 1Tb/ Монитор Smart Проектор VIVITEK – 1 шт., Экран проектора – 1 шт., АудиоусилительSOLTON – 2 шт. APART PM 1122 –Стереомикшер – 1 шт. Аудиоколонки 6 шт. 1. Windows 10 pro Системные блоки. ПО поставлялось с оборудованием. Договор от 14.10.2016 года. 2. OpenOffice 4.1.6 (ru) https://www.openoffice.org/ Бесплатная, Freeware 01.09.2019 3. Kaspersky Endpoint Security для Windows Лицензия для 2000 компьютеров. Договор от 30.09.2019г."	1-5	Лекции
2	Компьютерный класс (551)	Стол для преподавателя -1шт, стол компьютерный-17шт., стул-18шт. Доска маркерная Компьютер intel (R) Core (TM) i5 4450 @3.20 GHz, DDR3, 8 Gb – 16 шт., Монитор AOC m2060sw 19” – шт., Стационарный проектор EPSON EB X31 - 1 шт., Экран Базовое ПО: Windows 10 Pro, ПО приобретено с оборудованием; Прикладное ПО: AutoCAD 2018 Лицензия:566-84585926 от 2018-2020г.г.; SolidWorks 2010, Договор №Ш31109М от 13 января 2010 г; Свободно распространяемое ПО: OpenOffice 4.1.6 (ru), VisualStudio2010 Express , Dev C++, SMathStudio, Scilab 6.0.2	2-5	Лабораторные работы

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Основными видами деятельности обучающегося являются контактная работа с преподавателем и самостоятельная работа, которая включает в себя подготовку к контактной работе обучающихся с преподавателем, проработку материалов, полученных в процессе этой работы, а также подготовку и выполнение всех видов самостоятельной работы, заявленных в рабочей программе дисциплины.

Методика самостоятельной работы предварительно разъясняется преподавателем и в последующем может уточняться с учетом индивидуальных особенностей студентов. Время и место самостоятельной работы выбираются студентами по своему усмотрению с учетом рекомендаций преподавателя.

Лекционные занятия посвящены рассмотрению ключевых, базовых положений дисциплины и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную проработку. Дисциплина построена по модульному принципу, каждый модуль представляет собой логически завершенный раздел курса.

В ходе лекционных занятий конспектировать учебный материал. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Обучающимся рекомендуется получить в библиотеке учебную литературу по дисциплине, необходимую для эффективной работы на всех видах аудиторных занятий, а также для самостоятельной работы по изучению дисциплины.

Успешное освоение курса предполагает активное, творческое участие студента путем планомерной, повседневной работы.

Лабораторные работы предназначены для приобретения опыта практической реализации полученных теоретических знаний. Методические указания к лабораторным работам прорабатываются студентами во время самостоятельной подготовки. Необходимый уровень подготовки контролируется преподавателем перед проведением лабораторных работ.

Самостоятельная работа студентов включает проработку лекционного курса, подготовку к лабораторным работам. Результаты всех видов работ обучающихся формируются в виде их личных портфолио, которые учитываются на промежуточной аттестации. Самостоятельная работа предусматривает не только проработку материалов лекционного курса, но и их расширение в результате поиска, анализа, структурирования и представления в компактном виде современной информации их всех возможных источников.

В ходе самостоятельной работы необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, методическими указаниями по соответствующему виду самостоятельной работы. При этом необходимо учесть рекомендации преподавателя и требования рабочей программы. Очень полезно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной рабочей программой.

Необходимо строго следовать графика учебного процесса и самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, который входит в состав рабочей программы.

Готовясь, по всем непонятным моментам обращаться за методической помощью к преподавателю. Своевременное и качественное подготовка и выполнение самостоятельной работы базируется на соблюдении настоящих рекомендаций и изучении рекомендованной литературы. Обучающийся может дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы, и

в дальнейшем использовать собственные подготовленные учебные материалы.

Оценивание полученных в процессе изучения дисциплины знаний, умений и навыков проводится в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся МФ МГТУ им. Баумана.

Утвержденные критерии оценки текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации, методика начисления рейтинговых баллов при их прохождении представлены в Фонде оценочных средств по дисциплине, который сформирован как отдельный документ, является приложением к рабочей программе и структурно входит в состав учебно-методического комплекса дисциплины.

Текущий контроль проводится в процессе изучения каждого модуля дисциплины**,** его итоговые результаты складываются из рейтинговых баллов, полученных при прохождении всех запланированных контрольных мероприятий с учетом своевременности их прохождения, а также посещаемости аудиторных занятий.

Освоение дисциплины, ее успешное завершение на стадии промежуточного контроля возможно только при регулярной работе во время семестра и планомерном прохождении текущего контроля.

Обучающиеся, не выполнившие в полном объеме установленных требований, не допускаются к промежуточной аттестации по данной дисциплине, как не выполнившие график учебного процесса по данной дисциплине.

Промежуточная аттестация по результатам семестра по дисциплине проходит в форме, установленной учебным планом, и виде, выбранном преподавателем. При этом проводится проверка освоение ключевых, базовых положений дисциплины, составляющих основу остаточных знаний, умений и навыков по ней.

К промежуточной аттестации допускаются обучающиеся, которые систематически в течение всего семестра работали на занятиях и показали уверенные знания по вопросам, выносившимся на групповые занятия, также выполнившие все виды контактной и самостоятельной работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины, прошедшие все контрольных мероприятий и набравшие при этом количество рейтинговых баллов, превышающее установленное рабочей программой минимальное значение.

Непосредственная подготовка к промежуточной аттестации осуществляется по вопросам, представленным в фонде оценочных средств по дисциплине, которые обучающимся должен предоставить преподаватель. Необходимо тщательно изучить формулировку каждого вопроса, вникнуть в его суть, составить план ответа. Обычно план включает в себя:

- показ теоретической и практической значимости рассматриваемого вопроса;
- обзор освещения вопроса;
- определение сущности рассматриваемого предмета;
- основные элементы содержания и структуры предмета рассмотрения;
- факторы, логика и перспективы эволюции предмета;
- показ роли и значения рассматриваемого материала для практической деятельности.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЮ

При подготовке к контактной работе с обучающимися, контроле текущей успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся преподавателю необходимо руководствоваться рабочей программой дисциплины, а также картой обеспеченности литературой, учебно-методической картой, графиком учебного процесса и самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, фондом оценочных средств по дисциплине, которые входит в состав рабочей программы.

На первом занятии по дисциплине преподаватель должен довести до обучающихся всю необходимую информацию по дисциплине, предоставить или дать ссылки, на рабочую программу дисциплины, а также карту обеспеченности литературой, учебно-методическую карту, график учебного процесса и самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, фонд оценочных средств по дисциплине, все необходимые рекомендации по всем видам контактной и самостоятельной работы, заявленным в рабочей программе дисциплины.

Лекции составляют основу теоретической подготовки студентов с целью понимания ими сущности дисциплины и практической работы в бухгалтерских информационных системах.

На лекциях рассматриваются наиболее важные понятия, определяются основные направления дисциплины, дается общая характеристика поставленных вопросов, различные научные концепции, которые есть по данной теме, осмысливаются состояния и перспективы развития, даются особенности использования современных информационных технологий.

Лекции должны активизировать познавательную деятельность обучающихся, вызывать интерес к поставленным проблемам и направлениям развития в профессиональной области, формировать их профессиональный кругозор, аналитические качества, творческий подход к изучению дисциплины, определять направления дальнейшего самостоятельного изучения и практического освоения в данной области.

Изложение материала лекций должно носить проблемный, инновационный характер, способствующий формированию и развитию общекультурных и профессиональных компетенций по профилю обучаемых.

В ходе лекций следует акцентировать внимание на наиболее важных, узловых и сложных в восприятии моментах учебного материала, вовлекая к разрешению сформулированных проблем аудиторию, ставя перед студентами задачи на проведение в ходе внеаудиторной самостоятельной работы аналитических оценок и научных исследований, способствующих закреплению изучаемого материала и постижению нового. Очень важно насытить лекционный материал цифрами и различными практическими примерами, подтверждающими теоретические тезисы. Также следует аргументировано обосновать собственную позицию по спорным теоретическим вопросам. Это способствует активизации мыслительной деятельности обучающихся, повышению их внимания и интереса к материалу лекции, ее содержанию.

Преподавателю, читающему лекции по данной дисциплине, необходимо опираться на основную литературу, представленную в рабочей программе данной дисциплины, а также на учебные пособия, монографии, научные статьи и периодические издания известных специалистов в данной области.

Учебный материал следует излагать с использованием интерактивных методик и презентационных средств, раскрывая новейшие и перспективные информационно-технологические достижения. Определяя задачи на самостоятельную работу студентов, следует обращать внимание обучаемых на использование облачных сред и технологий, обеспечивающих доступ к информационно-технологическим ресурсам из рабочих мест вне учебной базы университета и филиала.

Контроль усвоения учебного материала, кроме традиционных форм, следует проводить с использованием тематических тестовых заданий.

Лабораторные работы предназначены для приобретения обучающимися опыта

практической реализации полученных теоретических знаний. Методические указания к лабораторным работам должны прорабатываться обучающимися во время самостоятельной подготовки. Перед проведением лабораторных работ преподаватель контролирует необходимый уровень подготовки обучающихся к их выполнению.

Самостоятельная работа обучающихся представляет собой индивидуальное выполнение всех видов, заявленных в рабочей программе дисциплины, контактной и самостоятельной работы, которые формируют у обучающегося:

- выработку навыков самостоятельной работы с имеющейся исходной информацией;
- практическую реализацию теоретических знаний с использованием инструментальных средств;
- комплексное применение компетенций, теоретических знаний, практических навыков и умений, приобретенных при изучении данной дисциплины.

При проведении контактных занятий, выдаче материалов и заданий ко всем заявленным видам контактной и самостоятельной работы обучающихся, контроле текущей успеваемости по ним, а также при промежуточной аттестации по дисциплине преподаватель обязан руководствоваться сроками, указанными в учебно-методической карте дисциплины и графике учебного процесса и самостоятельной работы обучающихся по дисциплине. При этом не должно возникать противоречий с утвержденным Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся МФ МГТУ им. Баумана.

При **контроле текущей успеваемости** и **промежуточной аттестации обучающихся** преподаватель обязан пользоваться оценочными средствами, критериями оценки и начисления рейтинговых баллов, представленных в фонде оценочных средств по данной дисциплине.