

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце: Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФИО: Гаврилов Сергей Александрович
Должность: И.О. Ректора
Дата подписания: 23.09.2025 16:37:31
Уникальный программный ключ:
f17218015d82e3c1457d1df9e244def505047355

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский университет
«Московский институт электронной техники»

УТВЕРЖДАЮ



Проректор по учебной работе

А.Г.Балашов

«20» сентября 2025 г.

М.П.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Математические основы теории надежности»

Направление подготовки – 11.03.03 «Конструирование и технология
электронных средств»

Направленность (профиль) – «Конструирование и производство технологического
оборудования для производства электронной компонентной базы»

Программа разработана в Передовой инженерной школе
«Средства проектирования и производства
электронной компонентной базы»

Москва 2025

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций образовательных программ:

Компетенция ПК-1 «Способность строить простейшие физические и математические модели схем, конструкций и технологических процессов электронных средств различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования».

Компетенция	Задачи профессиональной деятельности	Индикаторы достижения компетенций
ПК-1. МОТН Способность строить простейшие математические модели надежности схем, конструкций и технологических процессов электронных средств различного функционального назначения	Математическое моделирование конструкций электронных средств, схем и устройств различного функционального назначения, технологических процессов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования	Знания: основных принципов расчета надежности электронных приборов и узлов оборудования Умения: строить математические модели надежности узлов, блоков из состава оборудования Опыт деятельности: в области выполнения расчета надежности электронных приборов и узлов оборудования

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы, является элективной.

Входные требования к дисциплине:

- знание основных понятий и методов теории вероятностей и математической статистики, использующихся при изучении общетеоретических и специальных дисциплин и в инженерной практике
- умение применять знания теории вероятностей и математической статистики к решению практических задач, пользоваться математической литературой для самостоятельного изучения инженерных вопросов;
- владение методами теории вероятностей и математической статистики для построения и исследования математических моделей задач инженерной деятельности

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Курс	Семестр	Общая трудоёмкость (ЗЕ)	Общая трудоёмкость (часы)	Контактная работа			Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация
				Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)		
3	6	4	144	16	-	32	96	ЗаО

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ и наименование модуля	Контактная работа			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля
	Лекции (часы)	Практические занятия (часы)	Лабораторные работы (часы)		
1. Основные показатели надежности.	2	4	-	13	Контрольная работа (задание 1, 2) Рубежный контроль
2. Надежность невосстанавливаемых нерезервированных элементов и систем.	2	4	-	13	Контрольная работа (задание 3) Рубежный контроль
3. Надежность восстанавливаемых нерезервированных элементов и систем.	2	4	-	13	Контрольная работа (задание 4) Рубежный контроль
4. Надежность невосстанавливаемых и восстанавливаемых резервированных систем.	2	4	-	13	Контрольная работа (задание 5) Рубежный контроль
5. Оценка и контроль надежности узлов и блоков электронных приборов по результатам испытаний.	2	4	-	13	Контрольная работа (задание 6) Рубежный контроль

6. Оценка параметрической надежности узлов и блоков электронных приборов.	2	4	-	15	Защита первой группы рефератов
7. Техническая диагностика и эксплуатационная надежность.	4	8	-	16	Защита второй группы рефератов

4.1. Лекционные занятия

№ модуля	дисциплины	№ лекции	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
1	1	2	2	Основы термины и определения надежности, характеристики надежности. Математические законы в описании надежности блоков и узлов.
2	2	2	2	Надежность невосстанавливаемых нерезервированных блоков и узлов. Оценка надежности невосстанавливаемых блоков и узлов. Оценка надежности нерезервированных систем.
3	3	2	2	Надежность восстанавливаемых нерезервированных блоков и узлов. Восстанавливаемый элемент с мгновенным и конечным временем восстановления. Надежность восстанавливаемых систем. Виды процессов восстановления.
4	4	2	2	Надежность невосстанавливаемых и восстанавливаемых резервированных систем. Виды резервирования и условия восстановления. Методы расчетов надежности и их характеристики.
5	5	2	2	Оценка и контроль надежности блоков и узлов по результатам испытаний. Методы обработки результатов испытаний. Виды испытаний. Планы проведения испытаний. Точечная и интервальная оценка. Статистический приемочный контроль. Проверка статистических гипотез. Риск поставщика и риск потребителя.
6	6	2	2	Оценка параметрической надежности. Виды случайных процессов, используемых при расчетах. Методы приближенных расчетов надежности при постепенных отказах.
7	7	2	2	Техническая диагностика и эксплуатационная надежность. Модели технического обслуживания.
	8	2	2	Назначение периодов профилактики. Эксплуатационная надежность и эффективность оборудования.

4.2. Практические занятия

№ модуля дисциплины	№ практического занятия	Объем занятий (часы)	Наименование занятия
1	1,2	4	Расчет показателей надежности невозстанавливаемых систем, блоков, узлов.
2	3,4	4	Расчет показателей надежности восстанавливаемых систем, блоков, узлов.
3	5,6	4	Оценка показателей надежности систем с резервированием.
4	7,8	4	Оценка объема выборки при испытаниях надежности приборов, критериев значимости и доверительных интервалов. Статистическая обработка результатов испытаний.
5	9,10	4	Расчет надежности при постепенных отказах.
6	11,12	4	Устное сообщение студентов по выполненному реферату. Ответы на вопросы.
7	13-16	8	Устное сообщение студентов по выполненному реферату. Ответы на вопросы.

4.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

4.4. Самостоятельная работа студентов

№ модуля дисциплины	Объем занятий (часы)	Вид СРС
1	13	Подготовка к выполнению контрольной работы, рубежного контроля.
2	13	Подготовка к выполнению контрольной работы, рубежного контроля.
3	13	Подготовка к выполнению контрольной работы, рубежного контроля.
4	13	Подготовка к выполнению контрольной работы, рубежного контроля.
5	13	Подготовка к выполнению контрольной работы, рубежного контроля.
6	15	Подготовка реферата, доклада
7	16	Подготовка реферата, доклада

4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Не предусмотрены

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студентов в составе УМК дисциплины (ОРИОКС// URL: , <http://orioks.miet.ru/>) :

- сценарий обучения по дисциплине;
- методические указания для студентов по организации изучения дисциплины;
- методические указания для студентов по выполнению контрольных мероприятий (контрольная работа, реферат, доклад);
- методические указания для студентов по закрытию задолженности;
- методические указания для преподавателей.

Модуль 1 «Основы теории надежности, характеристики надежности»

- ✓ Методические рекомендации студентам
- ✓ Методические рекомендации преподавателям
- ✓ Материалы лекций

Модуль 2 «Надежность невосстанавливаемых нерезервированных элементов и систем»

- ✓ Методические рекомендации студентам
- ✓ Методические рекомендации преподавателям
- ✓ Материалы лекций

Модуль 3 «Надежность восстанавливаемых нерезервированных элементов и систем»

- ✓ Методические рекомендации студентам
- ✓ Методические рекомендации преподавателям
- ✓ Материалы лекций

Модуль 4 «Надежность невосстанавливаемых и восстанавливаемых резервированных систем»

- ✓ Методические рекомендации студентам
- ✓ Методические рекомендации преподавателям
- ✓ Материалы лекций

Модуль 5 «Оценка и контроль надежности элементов и систем по результатам испытаний»

- ✓ Методические рекомендации студентам
- ✓ Методические рекомендации преподавателям
- ✓ Материалы лекций

Модуль 6 «Оценка параметрической надежности»

- ✓ Методические рекомендации студентам
- ✓ Методические рекомендации преподавателям
- ✓ Материалы лекций

Модуль 7 «Техническая диагностика и эксплуатационная надежность»

- ✓ Методические рекомендации студентам
- ✓ Методические рекомендации преподавателям
- ✓ Материалы лекций

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Литература

1. Тимошенко, С. П. Надежность технических систем и техногенный риск : учебник и практикум для вузов / С. П. Тимошенко, Б. М. Симонов, В. Н. Горошко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 551 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19935-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/557350> (дата обращения: 11.02.2025).

2. Шишмарёв, В. Ю. Надежность технических систем : учебник для вузов / В. Ю. Шишмарёв. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 289 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09368-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/563716> (дата обращения: 11.02.2025).
3. Тимошенков, С. П. Основы теории надежности : учебник и практикум для вузов / С. П. Тимошенков, Б. М. Симонов, В. Н. Горошко. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 445 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8193-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/560117> (дата обращения: 11.02.2025).
4. Надежность радиоэлектронных средств : учебное пособие для вузов / Д. Ю. Муромцев, И. В. Тюрин, О. А. Белоусов, Р. Ю. Курносов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 88 с. — ISBN 978-5-507-47797-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/419120> (дата обращения: 11.02.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Васильев, Ф. В. Физическая надежность электроники : монография / Ф. В. Васильев. — Москва : МАИ, 2022. — 159 с. — ISBN 978-5-4316-0947-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/344012> (дата обращения: 11.02.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Периодические издания

1. НАНО- И МИКРОСИСТЕМНАЯ ТЕХНИКА: Ежемес. междисциплинарный теорет. и приклад. науч.-техн. журн. / РАН, Отделение информационных технологий и вычислительных систем. - М. : Новые технологии : Нано-микросистемная техника, 1999 -.
2. ИЗВЕСТИЯ ВУЗОВ. ЭЛЕКТРОНИКА : Научно-технический журнал / М-во образования и науки РФ; МИЭТ; Гл. ред. Ю.А. Чаплыгин. - М. : МИЭТ, 1996 –

7. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. Федеральный институт промышленной собственности: Информационно-поисковая система: сайт. – URL: <http://www1.fips.ru/iiss/search.shtml> (дата обращения: 11.06.2025).
2. Крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования: Научная электронная библиотека: сайт. – URL: <https://www.elibrary.ru/> (дата обращения: 11.06.2025).
3. ЭБС Лань: Электронно-библиотечная система: сайт. – URL: <https://e.lanbook.com/books/> (дата обращения: 11.06.2025).

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Студенты изучают дисциплину в традиционном формате.

В ходе реализации обучения используется обучение согласно модели «Face-to-Face Driver» («Драйвер — очное образование»): преподаватель в процессе личного взаимодействия дает основной объем образовательной программы.

Важную роль в процессе обучения играют практические занятия, которые проводятся в интерактивном режиме при работе в малых группах и диалоге с

преподавателем с разбором конкретных ситуаций. При наличии расхождений полученных результатов у разных групп проводится групповое обсуждение с целью выявления допущенных в ходе экспериментов разногасий («круглый стол»).

Освоение образовательной программы обеспечивается ресурсами электронной информационно-образовательной среды ОРИОКС <http://orioks.miet.ru>. Система ОРИОКС используется в дисциплине для уведомления студентов, обеспечения методическим материалом по дисциплине (для подготовки к занятиям и для самостоятельной работы), для размещения информации о графике проведения контрольных мероприятий и полученных оценках.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения
Учебная аудитория	Мультимедийное оборудование	Microsoft Office Professional Plus 2013 (п. 15. Реестра ПО). Adobe Reader
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду МИЭТ	Microsoft Office Professional Plus 2013 (п. 15. Реестра ПО). Adobe Reader

10. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ/ПОДКОМПЕТЕНЦИЙ

ФОС по подкомпетенции **ПК-1.МОТН** «Способность строить простейшие математические модели надежности схем, конструкций и технологических процессов электронных средств различного функционального назначения».

Фонд оценочных средств представлен отдельным документом и размещен в составе УМК дисциплины электронной информационной образовательной среды ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/>.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1. Особенности организации процесса обучения

Дисциплина включает в себя: лекции, практические занятия, самостоятельную работу студента (СРС) и контрольные мероприятия.

В процессе изучения курса предполагается самостоятельная работа студента при подготовке к лекционным и практическим занятиям. При этом студент использует методические разработки, рекомендуемую литературу, библиотеку электронных модулей в электронной информационной образовательной среде ОРИОКС, Интернет-ресурсы, информационно-справочные системы.

Максимальная эффективность освоения материалов лекций достигается при предварительной подготовке к ней. Студенту рекомендуется заранее ознакомиться с предстоящей темой лекции и основными ее тезисами, подготовить вопросы к лектору по заинтересовавшим разделам.

Для закрепления знаний, полученных на лекционных занятиях проводятся практические занятия. Чтобы хорошо подготовиться к практическому занятию, студенту необходимо во время самостоятельной работы в системе ОРИОКС ознакомиться с предполагаемой темой занятия. В рамках СРС также необходимо подготовиться к практическим занятиям для успешного написания контрольной работы и защиты реферата.

По результатам выполнения каждого КМ студенту выставляется оценка – баллы в соответствии с принятой системой НБС.

Дополнительной формой аудиторной работы являются консультации. Консультации проводятся преподавателем еженедельно, их посещать необязательно.

Более подробно – см. методические указания, которые выгружены в систему ОРИОКС по дисциплине.

11.2. Система контроля и оценивания

Для оценки успеваемости студентов по дисциплине используется накопительная балльная система.

Баллами оцениваются: выполнение каждого контрольного мероприятия в семестре и активность/посещаемость (в сумме до 70 баллов), сдача зачета (в сумме до 30 баллов). Перечень контрольных мероприятий и методика их балльной оценки изложена в МУС.

По сумме баллов выставляется итоговая оценка по предмету.

Структура и график контрольных мероприятий доступен в ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/>.

РАЗРАБОТЧИК:

Доцент Института НМСТ, к.т.н.



/Н.М. Горшкова/

Рабочая программа дисциплины «Математические основы теории надежности» по направлению подготовки 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств», направленности (профилю) «Конструирование и производство технологического оборудования для производства электронной компонентной базы» разработана и утверждена на заседании Института НМСТ 16 июня 2025 года, протокол № 12.

Директор Института НМСТ _____  /С.П. Тимошенко/

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа согласована с Передовой инженерной школой

Директор ПИШ _____  / А.Л. Переверзев /

Рабочая программа согласована с Центром подготовки к аккредитации и независимой оценки качества

Начальник АНОК _____  / И.М. Никулина /

Рабочая программа согласована с библиотекой МИЭТ

/ Директор библиотеки _____  / Т.П. Филиппова /