

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Беспалов Владимир Александрович  
Должность: Ректор МИЭТ  
Дата подписания: 16.07.2024 12:36:22  
Уникальный программный ключ:  
ef5a4fe6ed0ffdf3f1a49d6ad1b49464dc1bf7354f736d7a06f8bca887b88602

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Национальный исследовательский университет  
«Московский институт электронной техники»



УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе  
\_\_\_\_\_ А.Г.Балашов  
«шестое» 2023 г.  
М.П.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Математические основы теории надежности»

Направление подготовки – 27.03.05 «Инноватика»

Направленность (профиль) – «Управление наукоемким производством»

Москва 2023

## 1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций образовательной программы:

Компетенции	Подкомпетенции, формируемые в дисциплине	Индикаторы достижения компетенций
ОПК-4 Способен осуществлять оценку эффективности систем управления, разработанных на основе математических методов	ОПК-4.МОТН Способен разрабатывать математические модели надежности элементов технических систем управления для оценки их эффективности	Знает основные понятия теории надежности и принципы расчета надежности элементов технических систем управления. Умеет разрабатывать математические модели надежности элементов технических систем управления. Имеет опыт оценки эффективности технических систем управления на основе расчета надежности её элементов.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы.

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)		
2	4	3	108	16	-	32	60	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	-	8	Контрольная работа (задание 1, 2)
					Рубежный контроль
2. Надежность невосстанавливаемых резервированных элементов и систем.	2	4	-	8	Контрольная работа (задание 3)
					Рубежный контроль
3. Надежность восстанавливаемых резервированных элементов и систем.	2	4	-	8	Контрольная работа (задание 4)
					Рубежный контроль
4. Надежность невосстанавливаемых и восстанавливаемых резервированных систем.	2	4	-	8	Контрольная работа (задание 5)
					Рубежный контроль
5. Оценка и контроль надежности узлов и блоков электронных приборов по результатам испытаний.	2	4	-	8	Контрольная работа (задание 6)
					Рубежный контроль
6. Оценка параметрической надежности узлов и блоков электронных приборов.	2	4	-	8	Защита первой группы рефератов
7. Техническая диагностика и эксплуатационная надежность.	4	8	-	12	Защита второй группы рефератов
					Выполнение расчетно-графической работы

#### 4.1. Лекционные занятия

№ модуля дисциплины	№ лекции	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
1	1	2	Основы термины и определения надежности, характеристики надежности. Математические законы в описании надежности блоков и узлов.
2	2	2	Надежность невосстанавливаемых нерезервированных блоков и узлов. Оценка надежности невосстанавливаемых блоков и узлов. Оценка надежности нерезервированных систем.
3	3	2	Надежность восстанавливаемых нерезервированных блоков и узлов. Восстанавливаемый элемент с мгновенным и конечным временем восстановления. Надежность восстанавливаемых систем. Виды процессов восстановления.
4	4	2	Надежность невосстанавливаемых и восстанавливаемых резервированных систем. Виды резервирования и условия восстановления. Методы расчетов надежности и их характеристики.
5	5	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	Оценка параметрической надежности. Виды случайных процессов, используемых при расчетах. Методы приближенных расчетов надежности при постепенных отказах.
7	7	2	Техническая диагностика и эксплуатационная надежность. Модели технического обслуживания.
	8	2	Назначение периодов профилактики. Эксплуатационная надежность и эффективность оборудования.

#### 4.2. Практические занятия

№ модуля дисциплины	Наименование занятия	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
1	1, 2	4	Расчет показателей надежности невосстанавливаемых 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 первой группы по теме выполненного реферата. Ответы на вопросы.
7	13-16	8	Устное сообщение студентов второй группы 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	8	Подготовка к выполнению контрольной работы, рубежного контроля.
2	8	Подготовка к выполнению контрольной работы, рубежного контроля.
3	8	Подготовка к выполнению контрольной работы, рубежного контроля.
4	8	Подготовка к выполнению контрольной работы, рубежного контроля.
5	8	Подготовка к выполнению контрольной работы, рубежного контроля.
6	8	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, <http://orioks.miet.ru/>):

- ✓ Методические указания студентам по организации изучения дисциплины «Основы конструирования и технологии электронных средств»;
- ✓ Методические рекомендации преподавателям.
- ✓ Дополнительные материалы к дисциплине: видеоролики, презентации, статьи, нормативные документы.

**Модуль 1** «Основы теории надежности, характеристики надежности»

- ✓ Материалы для подготовки к контрольным мероприятиям.

**Модуль 2** «Надежность невосстанавливаемых нерезервированных элементов и систем»

- ✓ Материалы для подготовки к контрольным мероприятиям.

**Модуль 3** «Надежность восстанавливаемых нерезервированных элементов и систем»

- ✓ Материалы для подготовки к контрольным мероприятиям.

**Модуль 4** «Надежность невосстанавливаемых и восстанавливаемых резервированных систем»

- ✓ Материалы для подготовки к контрольным мероприятиям.

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

- ✓ Материалы для подготовки к контрольным мероприятиям.

**Модуль 6** «Оценка параметрической надежности»

- ✓ Материалы для подготовки к контрольным мероприятиям.

**Модуль 7** «Техническая диагностика и эксплуатационная надежность»

- ✓ Материалы для подготовки к контрольным мероприятиям.

## 6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

### Литература

1. Тимошенко, С. П. Основы теории надежности : учебник и практикум для академического бакалавриата / С. П. Тимошенко, Б. М. Симонов, В. Н. Горошко. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 445 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8193-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/433079> (дата обращения: 07.09.2023).
2. Калинин, А.В. Основы математической теории надежности : методические указания / А.В. Калинин, И.В. Павлов. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2017. — 56 с. — ISBN 978-5-7038-4609-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/103568> (дата обращения: 07.09.2023).. — Режим доступа: для авториз. пользователей
3. Бардушкин В.В. Теория вероятностей и математическая статистика: Учеб. пособие. Ч. 1 / В.В. Бардушкин, А.М. Ревякин, И.В. Бардушкина; Министерство образования и науки РФ, Национальный исследовательский университет "МИЭТ". - М. : МИЭТ, 2017. - 180 с.

### 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, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. Федеральный институт промышленной собственности : Информационно-поисковая система [Электронный ресурс] // сайт. – Режим доступа: <http://www1.fips.ru/iiss/search.xhtml> (дата обращения: 07.09.2023).
2. ООО «Радиокомплект», радиоэлектронные компоненты : Справочник по параметрам транзисторов [Электронный ресурс] // сайт. — Режим доступа: [https://radio-komplekt.ru/component\\_ref.php?param=transistors](https://radio-komplekt.ru/component_ref.php?param=transistors) (дата обращения: 07.09.2023).
3. Проект ChipFind : поиск электронных компонентов [Электронный ресурс] // сайт. — Режим доступа: <https://www.chipfind.ru/> (дата обращения: 07.09.2023).

## 8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Студенты изучают дисциплину в традиционном формате, либо в дистанционном 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. В ходе дистанционного обучения занятия проходят с помощью доступных приложений для видеоконференций. 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 разногласий («круглый стол»).

Корпоративная информационно-технологическая платформа ОРИОКС (<http://orioks.miet.ru>).

## 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	Специализированная мебель (место преподавателя, посадочные места для студентов) <u>Материально-техническое оснащение:</u> Учебная доска, компьютер, моноблок Lenovo F0AM0092RK, проектор Panasonic PT-VW535N, экран Mediavisor, экран рулонный настенный, телевизор Sharp, телевизор Panasonic TX-85XR940, телевизор LG 55UF771V, клавиатура Lenovo SK-8861, мышь Lenovo ZTM600, радиосистема Shure BLX88E K3E, акустика JBL PRX700,	ОС Microsoft Windows Microsoft Office Acrobat Reader DC браузер

	акустика EON15 G2, микшер Nady SRM-10X, HDMI-адаптер Trendnet TU3-HDMI, HDMI-DVB-T Modulator Dr.HD MR 125 HD, коммутатор Eltex MES2208P	
Учебная аудитория	Специализированная мебель (место преподавателя, посадочные места для студентов) <u>Материально-техническое оснащение:</u> Учебная доска	Не требуется
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду МИЭТ.	ОС Microsoft Windows Microsoft Office Acrobat Reader DC, браузер

## **10. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ / ПОДКОМПЕТЕНЦИЙ**

ФОС по Учебная аудитория Учебная аудитория.

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **11.1. Особенности организации процесса обучения**

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, выполнения рубежного контроля, подготовки и защиты реферата и выполнения расчетно-графической работы. Рубежный контроль проводится дистанционно, доступен по ссылке из ОРИОКС. Данное контрольное мероприятие ограничено во времени (90 мин) и ограничено количеством попыток - 1.



работы. Рубежный контроль проводится дистанционно, доступен по ссылке из ОРИОКС. Данное контрольное мероприятие ограничено во времени (90 мин) и ограничено количеством попыток - 1.

По завершению изучения дисциплины предусмотрен зачет с оценкой, при этом оценка итогов учебной деятельности студента основана на балльной накопительной системе.

### **11.2. Система контроля и оценивания**

Для оценки успеваемости студентов по дисциплине используется накопительная балльная система.

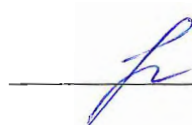
Баллами оцениваются: выполнение каждого контрольные мероприятия в семестре и активность/посещаемость (в сумме до 70 баллов), сдача зачета (в сумме до 30 баллов). Перечень контрольных мероприятий и методика их балльной оценки изложена в МУС.

По сумме баллов выставляется итоговая оценка по предмету.

Структура и сроки сдачи контрольных мероприятий см. в журнале успеваемости в ОРИОКС, <http://orioks.miet.ru/>

#### **РАЗРАБОТЧИК:**

Доцент Института НМСТ, к.т.н.

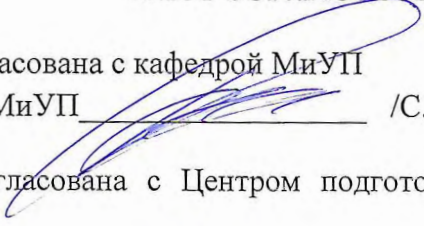


/Горшкова Н.М./

Рабочая программа дисциплины «Прикладная механика» по направлению подготовки 27.03.05 «Инноватика», направленности (профилям) - «Управление наукоемким производством» разработана в Институте НМСТ и утверждена на заседании Института НМСТ 22.11.2023 года, протокол № 4..

Директор Института НМСТ  /С.П.Тимошенко /


### ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа согласована с кафедрой МиУП  
Заведующий кафедрой МиУП  /С.П. Олейник /

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

Начальник АНОК  / И.М.Никулина

Программа согласована с библиотекой МИЭТ

/ Директор библиотеки  /Т.П.Филиппова /