

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
"РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ  
В.Ф. УТКИНА"**

СОГЛАСОВАНО  
Зав. выпускающей кафедры

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по УР  
А.В. Корячко

**Управление рисками при конструировании ЭВС**  
**рабочая программа дисциплины (модуля)**

Закреплена за кафедрой **Систем автоматизированного проектирования вычислительных средств**  
Учебный план v11.04.03\_23\_00.plx  
11.04.03 Конструирование и технология электронных средств  
Квалификация **магистр**  
Форма обучения **очно-заочная**  
Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

| Семестр<br>(<Курс>. <Семестр на<br>курсе>) | 3 (2.1) |       | Итого |       |
|--------------------------------------------|---------|-------|-------|-------|
| Неделя                                     | 10      |       |       |       |
| Вид занятий                                | УП      | РП    | УП    | РП    |
| Лекции                                     | 10      | 10    | 10    | 10    |
| Практические                               | 20      | 20    | 20    | 20    |
| Иная контактная<br>работа                  | 0,25    | 0,25  | 0,25  | 0,25  |
| Итого ауд.                                 | 30,25   | 30,25 | 30,25 | 30,25 |
| Контактная работа                          | 30,25   | 30,25 | 30,25 | 30,25 |
| Сам. работа                                | 69      | 69    | 69    | 69    |
| Часы на контроль                           | 8,75    | 8,75  | 8,75  | 8,75  |
| Итого                                      | 108     | 108   | 108   | 108   |

г. Рязань

Программу составил(и):

*к.т.н., доц., Федоров В.П.*

Рабочая программа дисциплины

**Управление рисками при конструировании ЭВС**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 11.04.03 Конструирование и технология электронных средств (приказ Минобрнауки России от 22.09.2017 г. № 956)

составлена на основании учебного плана:

11.04.03 Конструирование и технология электронных средств

утвержденного учёным советом вуза от 29.06.2023 протокол № 8.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Систем автоматизированного проектирования вычислительных средств**

Протокол от 01.06.2022 г. № 6

Срок действия программы: 2022-2027 уч.г.

Зав. кафедрой Корячко Вячеслав Петрович

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры  
**Систем автоматизированного проектирования вычислительных средств**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры  
**Систем автоматизированного проектирования вычислительных средств**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры  
**Систем автоматизированного проектирования вычислительных средств**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2026 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры

**Систем автоматизированного проектирования вычислительных средств**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2027 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

| <b>1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1                                         | Целью освоения дисциплины является приобретение предусмотренных Федеральным государственным образовательным стандартом базовых знаний и навыков, необходимых для оценки и снижения конструкторских рисков при конструировании электронно-вычислительных средств и обеспечения их надежности и безопасности с выполнением соответствующих расчетов и испытаний. |
| 1.2                                         | Задачи:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 1.3                                         | - получение знаний в области теории и практики управления рисками при конструировании ЭВС, теории надежности электронно-вычислительных средств (ЭВС), усвоение теоретических основ расчета надежности, оценивания безопасности систем и анализа рисков.;                                                                                                       |
| 1.4                                         | - обучение методам моделирования надежности систем и методам испытаний систем на надежность;                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 1.5                                         | - овладение практическими методами повышения надежности и безопасности ЭВС;                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 1.6                                         | - приобретение практических навыков анализа и оценки рисков при конструировании ЭВС;                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 1.7                                         | - овладение практическими методами снижения рисков при конструировании ЭВС, а также методами прогнозирования и предупреждения аварий.                                                                                                                                                                                                                          |

| <b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Цикл (раздел) ОП:                                                                                                         | Б1.В.ДВ.01                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 2.1.1                                                                                                                     | Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: высшая математика, теория вероятностей, взаимозаменяемость и надежность, метрология и технические измерения, методы и устройства испытаний,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 2.1.2                                                                                                                     | управление качеством ЭВС, изучаемых по программе бакалавриата.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>2.2 Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 2.2.1                                                                                                                     | Курс «Методы расчета надежности сложных технических систем» содержательно и методологически взаимосвязан с другими курсами: «Моделирование и проектирование ЭВС», «Методы системного анализа и синтеза ЭВС», «Управление рисками при конструировании ЭВС». Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, должны быть использованы при выполнении выпускной квалификационной работы и ориентированы на возможность расширения и углубления знаний, умений и навыков магистра для успешной профессиональной деятельности. |
| 2.2.2                                                                                                                     | Выполнение и защита выпускной квалификационной работы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 2.2.3                                                                                                                     | Преддипломная практика                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

| <b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>                                                                                                 |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <b>ПК-1: Способен проводить компьютерное моделирование и верификацию поведенческой модели всего СФ-блока и отдельных блоков</b>                                                           |  |
| <b>ПК-1.2. Выполняет анализ результатов моделирования и внесение изменений в набор и характеристики аналоговых блоков</b>                                                                 |  |
| <b>Знать</b>                                                                                                                                                                              |  |
| <b>Уметь</b>                                                                                                                                                                              |  |
| <b>Владеть</b>                                                                                                                                                                            |  |
| <b>ПК-2: Способен проводить исследования и консультирование в сфере разработки и эксплуатации электронных средств и электронных систем БКУ</b>                                            |  |
| <b>ПК-2.2. Выполняет контроль процесса проведения и анализ результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области электронных средств и электронных систем БКУ</b> |  |
| <b>Знать</b>                                                                                                                                                                              |  |
| <b>Уметь</b>                                                                                                                                                                              |  |
| <b>Владеть</b>                                                                                                                                                                            |  |

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>3.1 Знать:</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 3.1.1             | основные математические модели для расчетов надежности и оценивания рисков; базовые принципы и методы организации научных исследований, основные источники научно-технической информации, методики и принципы оценки рисков и их нейтрализации при конструировании ЭВС |

|            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>3.2</b> | <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 3.2.1      | анализировать результаты моделирования и расчета, делать практические выводы; формулировать задачи в сфере повышения надежности электронных средств и электронных систем БКУ и нейтрализации рисков на всех этапах жизненного цикла; выбирать методики, приборное обеспечение для исследований в указанной сфере    |
| <b>3.3</b> | <b>Владеть:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 3.3.1      | обработки результатов моделирования и применения их в практике повышения надежности и безопасности, электронных блоков, в частности СФ-блоков, а также нейтрализации рисков на всех этапах жизненного цикла ЭВС, навыки, необходимые для активного обсуждения результатов работы с коллегами из научного коллектива |

| 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) |                                                                                                                                                                            |                |       |             |                        |                                                                                                        |
|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------|-------------|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Код занятия                                   | Наименование разделов и тем /вид занятия/                                                                                                                                  | Семестр / Курс | Часов | Компетенции | Литература             | Форма контроля                                                                                         |
|                                               | <b>Раздел 1. Базовые понятия: надежность, безопасность, риск</b>                                                                                                           |                |       |             |                        |                                                                                                        |
| 1.1                                           | Основные характеристики надежности элементов и систем. Выбор и обоснование показателей надежности при составлении ТЗ на проектирование сложной технической системы. /Тема/ | 3              | 0     |             |                        |                                                                                                        |
| 1.2                                           | Основные характеристики и показатели надежности и риска /Лек/                                                                                                              | 3              | 0,5   |             | Л1.1Л2.14Л3.2<br>Э1 Э4 | Контроль усвоения материала осуществляется в процессе проведения всех практических занятий и на зачете |
| 1.3                                           | Выбор показателей надежности при составлении ТЗ с учетом рисков /Ср/                                                                                                       | 3              | 4     |             | Л1.1Л1.1<br>Э1         | Контроль усвоения материала осуществляется в процессе проведения зачета                                |
| 1.4                                           | Подготовка к зачету /Зачёт/                                                                                                                                                | 3              | 0,5   |             |                        |                                                                                                        |
| 1.5                                           | Классификация рисков. Основные риски при конструировании и производстве электронных средств. /Тема/                                                                        | 3              | 0     |             |                        |                                                                                                        |
| 1.6                                           | Классификация рисков. Основные риски при конструировании и производстве электронных средств. /Лек/                                                                         | 3              | 0,5   |             | Л1.1Л1.1<br>Э5 Э6      | Контроль - в процессе проведения зачета по дисциплине                                                  |
| 1.7                                           | Классификация рисков. Основные риски при конструировании и производстве электронных средств. /Ср/                                                                          | 3              | 2     |             | Л1.1Л2.18<br>Э5 Э6     | Контроль - в процессе проведения зачета                                                                |
| 1.8                                           | Подготовка к зачету /Зачёт/                                                                                                                                                | 3              | 0,5   |             |                        |                                                                                                        |
|                                               | <b>Раздел 2. Основы математического описания надежности технических систем и оценки риска.</b>                                                                             |                |       |             |                        |                                                                                                        |
| 2.1                                           | Основные законы распределения времени отказа изделий. /Тема/                                                                                                               | 3              | 0     |             |                        |                                                                                                        |

|      |                                                                                                                                 |   |      |  |                                |                                                                                                    |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------|--|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2.2  | Законы распределения времени отказа изделий: решение задач /Пр/                                                                 | 3 | 1    |  | Л1.2 Л1.3Л2.5<br>Л2.6Л3.6      | Контроль усвоения материала осуществляется в процессе проведения практического занятия на зачете   |
| 2.3  | Подготовка к зачету /Зачёт/                                                                                                     | 3 | 0,25 |  |                                |                                                                                                    |
| 2.4  | Вероятностные процессы смены состояний системы. Уравнения Колмогорова-Чепмена и их решение для системы с резервированием /Тема/ | 3 | 0    |  |                                |                                                                                                    |
| 2.5  | Решение задач на составление уравнений Колмогорова - Чепмена /Пр/                                                               | 3 | 1    |  | Л2.5Л2.12<br>Л1.1Л3.2          | Контроль усвоения материала осуществляется в процессе проведения практического занятия и на зачете |
| 2.6  | Вероятностные процессы смены состояний системы /Ср/                                                                             | 3 | 2    |  | Л3.2 Л1.1<br>Л1.3Л1.1Л3.8      | Контроль усвоения материала осуществляется в процессе проведения практического занятия             |
| 2.7  | Подготовка к зачету /Зачёт/                                                                                                     | 3 | 0,25 |  |                                |                                                                                                    |
| 2.8  | Основные статистические модели оценки рисков /Тема/                                                                             | 3 | 0    |  |                                |                                                                                                    |
| 2.9  | Основные статистические модели оценки рисков /Лек/                                                                              | 3 | 1    |  | Л2.6Л2.1 Л2.2<br>Э5            | Контроль - в процессе проведения зачета по дисциплине                                              |
| 2.10 | Подготовка к зачету /Зачёт/                                                                                                     | 3 | 0,5  |  | Э5                             |                                                                                                    |
|      | <b>Раздел 3. Методы расчета надежности и оценки риска</b>                                                                       |   |      |  |                                |                                                                                                    |
| 3.1  | Методы расчета надежности. /Тема/                                                                                               | 3 | 0    |  |                                |                                                                                                    |
| 3.2  | Методы перебора состояний. Построение дерева отказов /Пр/                                                                       | 3 | 2    |  | Л1.1<br>Л1.3Л1.1Л3.9           | Контроль усвоения материала осуществляется в процессе проведения практических занятий              |
| 3.3  | Методы логико-вероятностный, разложения относительно особого элемента и перебора состояний /Лек/                                | 3 | 1    |  | Л1.3<br>Л1.1Л2.18<br>Л2.14Л3.9 | Контроль усвоения материала осуществляется в процессе проведения практических занятий              |

|      |                                                                                                         |   |      |  |                              |                                                                                       |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------|--|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 3.4  | Решение задач на применение методов расчета надежности структурно-сложных схем /Пр/                     | 3 | 1    |  | Л1.1Л2.7<br>Л2.1Л3.9<br>Э4   | Овладение методами решения задач проверяется при сдаче зачета                         |
| 3.5  | Логико-вероятностный расчет структурно-сложных схем /Ср/                                                | 3 | 4    |  | Л1.3Л1.1<br>Л2.14Л3.9<br>Э4  | Контроль усвоения материала осуществляется в процессе проведения практических занятий |
| 3.6  | Расчет надежности по модели нагрузка-несущая способность /Ср/                                           | 3 | 2    |  | Л3.2<br>Л1.3Л2.14            | Контроль усвоения - по результатам практического занятия                              |
| 3.7  | Расчет надежности по модели нагрузка-несущая способность на основе гистограмм нагрузки и прочности /Пр/ | 3 | 2    |  | Л1.3Л2.5Л3.4<br>Л3.8         | Контроль усвоения - по результатам практического занятия                              |
| 3.8  | Подготовка к зачету /Зачёт/                                                                             | 3 | 0,75 |  |                              |                                                                                       |
| 3.9  | Анализ и методы оценивания риска /Тема/                                                                 | 3 | 0    |  |                              |                                                                                       |
| 3.10 | Математическая оценка риска /Лек/                                                                       | 3 | 0,5  |  | Л1.1 Л2.1Л2.2<br>Л2.15<br>Э6 | Контроль усвоения материала - в процессе проведения зачета                            |
| 3.11 | Экспертные методы оценки риска /Лек/                                                                    | 3 | 0,5  |  | Л2.1Л2.2<br>Л2.15<br>Э5 Э6   | Контроль усвоения материала - в процессе проведения зачета                            |
| 3.12 | Экспертная оценка рисков: SWOT-анализ, роза рисков и спираль рисков /Ср/                                | 3 | 4    |  | Л2.2 Л2.15                   | Контроль усвоения материала - в процессе проведения зачета                            |
| 3.13 | Этапы идентификации рисков /Ср/                                                                         | 3 | 2    |  | Л1.1<br>Э5 Э6                | Контроль усвоения материала осуществляется в процессе проведения зачета               |
| 3.14 | Подготовка к зачету /Зачёт/                                                                             | 3 | 0,75 |  |                              |                                                                                       |
|      | <b>Раздел 4. Основы теории и практики управления рисками при конструировании ЭВС.</b>                   |   |      |  |                              |                                                                                       |
| 4.1  | Методы управление рисками /Тема/                                                                        | 3 | 0    |  |                              |                                                                                       |

|     |                                                                                                                                         |   |      |  |                                    |                                                                                                            |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------|--|------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4.2 | Методы управления рисками /Лек/                                                                                                         | 3 | 1    |  | Л1.1 Л2.2Л2.1<br>Л2.15<br>Э5 Э6 Э7 | Контроль<br>усвоения<br>материала<br>осуществляется<br>в процессе<br>проведения<br>зачета по<br>дисциплине |
| 4.3 | Методы управления рисками /Ср/                                                                                                          | 3 | 4    |  | Л2.2Л2.1<br>Э6 Э7                  | Контроль<br>усвоения<br>материала - на<br>зачете по<br>дисциплине                                          |
| 4.4 | Подготовка к зачету /Зачёт/                                                                                                             | 3 | 0,5  |  |                                    |                                                                                                            |
| 4.5 | Процесс управления рисками на предприятиях<br>/Тема/                                                                                    | 3 | 0    |  |                                    |                                                                                                            |
| 4.6 | Процесс управления рисками на предприятиях<br>/Лек/                                                                                     | 3 | 1    |  | Л1.1Л2.1<br>Э5 Э6 Э7               | Контроль - на<br>зачете                                                                                    |
| 4.7 | Изучение процесса управления рисками /Ср/                                                                                               | 3 | 3    |  | Л1.1 Л2.2Л2.1<br>Э5 Э7             | Контроль - на<br>зачете                                                                                    |
| 4.8 | Подготовка к зачету /Зачёт/                                                                                                             | 3 | 0,5  |  | Л2.1                               |                                                                                                            |
|     | <b>Раздел 5. Оценка функциональной<br/>надежности компьютерных систем с учетом<br/>надежности программ и оперативного<br/>персонала</b> |   |      |  |                                    |                                                                                                            |
| 5.1 | Функциональная надежность /Тема/                                                                                                        | 3 | 0    |  |                                    |                                                                                                            |
| 5.2 | Решение задач по расчету коэффициента<br>готовности /Пр/                                                                                | 3 | 1    |  | Л1.3Л2.1 Л1.1<br>Л2.14Л3.6<br>Э1   | Контроль<br>усвоения<br>материала<br>осуществляется<br>в процессе<br>проведения<br>зачета по<br>дисциплине |
| 5.3 | Понятие о функциональной надежности и<br>особенностях её расчета /Ср/                                                                   | 3 | 2    |  | Л1.3Л2.18Л3.<br>3 Л3.6<br>Э1       | Контроль<br>усвоения<br>материала - на<br>зачете по<br>дисциплине                                          |
| 5.4 | Подготовка к зачету /Зачёт/                                                                                                             | 3 | 0,25 |  |                                    |                                                                                                            |
| 5.5 | Особенности надежности программ. Типовые<br>модели надежности ПО. /Тема/                                                                | 3 | 0    |  |                                    |                                                                                                            |
| 5.6 | Особенности надежности ПО. Модели<br>надежности ПО /Лек/                                                                                | 3 | 1    |  | Л1.1<br>Л1.3Л2.10<br>Э4 Э9         | Контроль<br>усвоения<br>материала<br>осуществляется<br>в процессе<br>проведения<br>зачета                  |
| 5.7 | Метод максимального правдоподобия в модели<br>Джелински-Моранды /Ср/                                                                    | 3 | 2    |  | Л1.3Л2.10<br>Э4 Э9                 | Контроль<br>усвоения<br>материала<br>осуществляется<br>в процессе<br>проведения<br>зачета                  |

|      |                                                                                                                          |   |      |  |                   |                                                                                            |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------|--|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.8  | Отыскание параметров модели надежности ПО методом максимального правдоподобия /Пр/                                       | 3 | 1    |  | Л1.3<br>Э9        | Контроль - в ходе собеседования по результатам практической работы                         |
| 5.9  | Тестирование ПО /Ср/                                                                                                     | 3 | 4    |  | Л2.8<br>Л2.17Л3.7 | По данной теме организуется беседа с программистом, занимающимся вопросами тестирования ПО |
| 5.10 | Подготовка к зачету /Зачёт/                                                                                              | 3 | 0,5  |  |                   |                                                                                            |
| 5.11 | Надежность оператора в эргатической системе /Тема/                                                                       | 3 | 0    |  |                   |                                                                                            |
| 5.12 | Виды эргатических систем, функции оператора /Ср/                                                                         | 3 | 3    |  | Л1.3Л2.4<br>Л2.11 | Контроль усвоения материала - на зачете по дисциплине                                      |
| 5.13 | Показатели надежности оператора, категории ошибок оператора; компенсация ошибок /Ср/                                     | 3 | 3    |  | Л1.3Л2.4<br>Л2.11 | Контроль - на зачете по дисциплине                                                         |
| 5.14 | Подготовка к зачету /Зачёт/                                                                                              | 3 | 0,25 |  |                   |                                                                                            |
|      | <b>Раздел 6. Методы испытаний электронных средств на надежность и оценивание надежности по результатам эксплуатации.</b> |   |      |  |                   |                                                                                            |
| 6.1  | Методы испытаний электронных средств /Тема/                                                                              | 3 | 0    |  |                   |                                                                                            |
| 6.2  | Классификация испытаний технических систем /Ср/                                                                          | 3 | 2    |  | Л1.3Л1.1Л2.1<br>8 | Контроль - на зачете по дисциплине                                                         |
| 6.3  | Методы испытаний электронных средств на надежность и безопасность /Ср/                                                   | 3 | 2    |  | Л1.3<br>Э2        | Контроль усвоения материала осуществляется в процессе проведения зачета                    |
| 6.4  | Пересчет времени испытаний на новый объем выборки /Пр/                                                                   | 3 | 2    |  | Э2 Э4             | Контроль усвоения материала осуществляется в процессе проведения практического занятия     |
| 6.5  | Моделирование ускоренных испытаний в среде LabVIEW. /Пр/                                                                 | 3 | 4    |  | Л2.16Л3.8<br>Э4   | Контроль - в процессе проведения практического занятия и обсуждения результатов            |
| 6.6  | Методы испытаний электронных средств на надежность и безопасность /Ср/                                                   | 3 | 3    |  | Л1.3Л1.1          |                                                                                            |
| 6.7  | Методы испытаний ЭВС на надежность /Зачёт/                                                                               | 3 | 1    |  |                   |                                                                                            |
| 6.8  | Оценивание надежности по результатам эксплуатации /Тема/                                                                 | 3 | 0    |  |                   |                                                                                            |

|      |                                                                                                                         |   |      |  |                              |                                                                                        |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------|--|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| 6.9  | Применение метода максимального правдоподобия при оценке надежности по результатам эксплуатации /Лек/                   | 3 | 1    |  | Л1.3                         | Контроль усвоения материала осуществляется в процессе проведения зачета                |
| 6.10 | Организация сбора и обработки эксплуатационной информации. Обработка усеченных выборок /Ср/                             | 3 | 4    |  | Л1.3Л1.1 Л1.1                | Контроль - в процессе проведения зачета                                                |
| 6.11 | Подготовка к зачету /Зачёт/                                                                                             | 3 | 0,25 |  |                              |                                                                                        |
|      | <b>Раздел 7. Живучесть и долговечность технических систем.</b>                                                          |   |      |  |                              |                                                                                        |
| 7.1  | Общая характеристика свойства живучести, виды живучести и принципы её повышения /Тема/                                  | 3 | 0    |  |                              |                                                                                        |
| 7.2  | Структурная живучесть /Ср/                                                                                              | 3 | 2    |  | Л2.18<br>Э4 Э8               | Контроль - на зачете                                                                   |
| 7.3  | Функциональная живучесть /Ср/                                                                                           | 3 | 2    |  | Л2.18 Л2.1<br>Э4 Э8          | Контроль - на зачете                                                                   |
| 7.4  | Принципы повышения живучести /Ср/                                                                                       | 3 | 1    |  | Л2.18<br>Э4 Э8               | Контроль - на зачете                                                                   |
| 7.5  | Решение задач /Пр/                                                                                                      | 3 | 2    |  | Э4                           | Контроль - в ходе практического занятия                                                |
| 7.6  | Общая характеристика свойства живучести. Основные показатели живучести. Оценка живучести по минимаксному критерию /Лек/ | 3 | 1    |  | Л1.3<br>Э4                   | Контроль - на зачете                                                                   |
| 7.7  | Подготовка к зачету /Зачёт/                                                                                             | 3 | 0,5  |  |                              |                                                                                        |
| 7.8  | Показатели долговечности. Прогнозирование остаточного ресурса /Тема/                                                    | 3 | 0    |  |                              |                                                                                        |
| 7.9  | Понятие ресурса и его оценка. Критерии предельного состояния /Лек/                                                      | 3 | 1    |  | Л1.3Л2.18<br>Л1.1            | Контроль - на зачете                                                                   |
| 7.10 | Критерии предельного состояния. Оценка остаточного ресурса /Ср/                                                         | 3 | 2    |  | Л1.3Л2.14<br>Э4              | Контроль - на зачете                                                                   |
| 7.11 | Прогнозирование срока службы электронных средств на основе моделей деградации параметров /Ср/                           | 3 | 3    |  | Л1.3Л2.18<br>Л2.14Л2.1<br>Э3 | Контроль - на зачете                                                                   |
| 7.12 | Подготовка к зачету /Зачёт/                                                                                             | 3 | 0,5  |  |                              |                                                                                        |
|      | <b>Раздел 8. Методы повышения надежности технических систем на различных этапах жизненного цикла</b>                    |   |      |  |                              |                                                                                        |
| 8.1  | Исследование эффективности резервирования для повышения надежности /Тема/                                               | 3 | 0    |  |                              |                                                                                        |
| 8.2  | Моделирование процессов отказов/восстановлений в дублированной системе с переключателем. /Пр/                           | 3 | 2    |  | Л1.1 Л1.1Л3.8                | Контроль усвоения материала осуществляется в процессе проведения практического занятия |
| 8.3  | Расчет надежности схемы с резервным источником питания /Пр/                                                             | 3 | 1    |  | Э4                           | Контроль - в процессе практического занятия                                            |
| 8.4  | Методы повышения надежности систем /Тема/                                                                               | 3 | 0    |  |                              |                                                                                        |

|      |                                                                                            |   |      |  |                                |                                                                      |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------|---|------|--|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| 8.5  | Конструкторско-технологические методы повышения надежности /Ср/                            | 3 | 2    |  | Л3.2<br>Л1.3Л2.18<br>Л2.10Л3.4 | Контроль усвоения материала осуществлении процесса проведения зачета |
| 8.6  | Информационные методы повышения надежности /Ср/                                            | 3 | 2    |  | Л1.3Л2.1                       | Контроль - в процессе проведения зачета                              |
| 8.7  | Программа повышения надежности: используемые понятия и определения, типовая структура /Ср/ | 3 | 2    |  | Э1                             | Контроль - в процессе зачета                                         |
| 8.8  | Обеспечение надежности сложных технических систем на этапе эксплуатации /Ср/               | 3 | 1    |  | Л1.3Л2.18                      | Контроль - в процессе проведения зачета                              |
| 8.9  | Подготовка к зачету /Зачёт/                                                                | 3 | 1    |  |                                |                                                                      |
| 8.10 | Зачет /ИКР/                                                                                | 3 | 0,25 |  |                                |                                                                      |

### 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документы "Оценочные материалы по дисциплине "Методы расчета надежности сложных технических систем (в конструировании и технологии ЭВС)")

### 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### 6.1. Рекомендуемая литература

##### 6.1.1. Основная литература

| №    | Авторы, составители                                            | Заглавие                                                                        | Издательство, год                | Количество/название ЭБС                                                                                |
|------|----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Л1.1 | Федоров В.П.                                                   | Взаимозаменяемость и надежность: учеб. пособие : Учебное пособие                | Рязань: РИЦ РГРТУ, 2019,         | , <a href="https://elibr.ru/ebs/download/2334">https://elibr.ru/ebs/download/2334</a>                  |
| Л1.2 | Александровская Л.Н., Афанасьев А.П., Лисов А.А.               | Современные методы обеспечения безотказности сложных технических систем : Учеб. | М.: Логос, 2003, 208с.           | 5-94010-042-2, 1                                                                                       |
| Л1.3 | Дорохов А.Н., Керножицкий В.А., Миронов А.Н., Шестопалова О.Л. | Обеспечение надежности сложных технических систем : учеб.                       | СПб.: Лань, 2011, 352с.          | 978-5-8114-1108-5, 1                                                                                   |
| Л1.4 | Балдин К. В.                                                   | Управление рисками : учебное пособие                                            | Москва: ЮНИТИ-ДАНА, 2012, 512 с. | 5-238-00861-9, <a href="http://www.iprbookshop.ru/10513.html">http://www.iprbookshop.ru/10513.html</a> |
| Л1.5 | Вентцель Е.С., Овчаров Л.А.                                    | Задачи и упражнения по теории вероятностей : Учеб.пособие для вузов             | М.: Высш.шк., 2000, 366с.        | 5-06-003832-7, 1                                                                                       |
| Л1.6 | Острейковский В.А.                                             | Теория надежности : учеб. для вузов                                             | М.: Высш. шк., 2008, 464с.       | 978-5-06-005954-0, 1                                                                                   |

| 6.1.2. Дополнительная литература |                                                                             |                                                                                                           |                                                                                                            |                                                                                                               |
|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| №                                | Авторы, составители                                                         | Заглавие                                                                                                  | Издательство, год                                                                                          | Количество/название ЭБС                                                                                       |
| Л2.1                             | Алексеев В. Б.,<br>Кутлыева Г. М.,<br>Мочалова Ю. И.                        | Управление рисками в производственно-хозяйственной деятельности предприятия : учебно-методическое пособие | Москва: Российский университет дружбы народов, 2013, 88 с.                                                 | 978-5-209-04695-0,<br><a href="http://www.iprbookshop.ru/22224.html">http://www.iprbookshop.ru/22224.html</a> |
| Л2.2                             | Шестеркин А.Н.                                                              | Надежность информационных систем : Метод.указ.                                                            | Рязань, 2006, 40с.                                                                                         | , 1                                                                                                           |
| Л2.3                             | Черкесов Г.Н.                                                               | Надежность аппаратно-программных комплексов : Учеб.пособие                                                | СПб.:Питер, 2005, 478с.                                                                                    | 5-469-00102-4, 1                                                                                              |
| Л2.4                             | Шестеркин А.Н.                                                              | Человеко-машинное взаимодействие : Учеб.пособие                                                           | Рязань, 2005, 60с.                                                                                         | , 1                                                                                                           |
| Л2.5                             | Смоляров Н.А.                                                               | Расчет надежности дублированной восстанавливаемой системы : метод. указ. к лаб. работе                    | Рязань, 2009, 16с.                                                                                         | , 1                                                                                                           |
| Л2.6                             | Шишмарев В.Ю.                                                               | Надежность технических систем : учеб. для вузов                                                           | М.: Академия, 2010, 304с.                                                                                  | 978-5-7695-6251-8, 1                                                                                          |
| Л2.7                             | Плошкин В.В.                                                                | Оценка и управление рисками на предприятиях : учеб. пособие                                               | Старый Оскол: ТНТ, 2013, 447с.                                                                             | 978-5-94178-349-6, 1                                                                                          |
| Л2.8                             | Шестеркин А.Н.                                                              | Надежность информационных систем : учеб. пособие                                                          | Рязань, 2015, 76с.                                                                                         | , 1                                                                                                           |
| Л2.9                             | Бубнов А.А.,<br>Реутский К.А.,<br>Тишкина В.В.                              | Тестирование программного обеспечения : учеб.                                                             | Москва: КУРС, 2019, 128с.                                                                                  | 978-5-907064-54-6, 1                                                                                          |
| Л2.10                            | Дорохов А. Н.,<br>Керножицкий В. А.,<br>Миронов А. Н.,<br>Шестопалова О. Л. | Обеспечение надежности сложных технических систем                                                         | Санкт-Петербург: Лань, 2017, 352 с.                                                                        | 978-5-8114-1108-5,<br><a href="https://e.lanbook.com/book/93594">https://e.lanbook.com/book/93594</a>         |
| Л2.11                            | Кулешова Е. В.                                                              | Управление рисками проектов : учебное пособие                                                             | Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2015, 188 с. | 978-5-4332-0251-1,<br><a href="http://www.iprbookshop.ru/72205.html">http://www.iprbookshop.ru/72205.html</a> |

| №                                     | Авторы, составители                                             | Заглавие                                                                                                     | Издательство, год                    | Количество/название ЭБС                                                                       |
|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Л2.12                                 | Редкол.: Михалевич В.С. (отв. ред.) и др.; Ин-т киберн. АН УССР | Органические системы управления : Респ. межвед. сб. науч. трудов                                             | Киев: Наук. думка, 1989, 112с.       | 5-12-000994-8, 1                                                                              |
| Л2.13                                 | Вентцель Е.С., Овчаров Л.А.                                     | Теория вероятностей и ее инженерные приложения : Учеб. пособие для вузов                                     | М.: Высш. шк., 2000, 480с.           | 5-06-003830-0, 1                                                                              |
| Л2.14                                 | Вентцель Е.С.                                                   | Теория вероятностей : Учебник для вузов                                                                      | М.: Высш. шк., 2001, 575с.           | 5-06-003650-2, 1                                                                              |
| Л2.15                                 | Смоляров Н.А.                                                   | Моделирование сложной системы : Метод. указ. к лаб. работе                                                   | Рязань, 2001, 8с.                    | , 1                                                                                           |
| Л2.16                                 | Тамре Л.                                                        | Введение в тестирование программного обеспечения : Пер. с англ.                                              | М.: СПб.: Киев: Вильямс, 2003, 368с. | 5-8459-0394-7, 1                                                                              |
| <b>6.1.3. Методические разработки</b> |                                                                 |                                                                                                              |                                      |                                                                                               |
| №                                     | Авторы, составители                                             | Заглавие                                                                                                     | Издательство, год                    | Количество/название ЭБС                                                                       |
| Л3.1                                  | Федоров В.П., Рахманин А.Ю.                                     | Взаимозаменяемость и надежность : Учебник                                                                    | Рязань: РИЦ РГРТУ, 2010,             | , <a href="https://elibrsreu.ru/ebs/download/468">https://elibrsreu.ru/ebs/download/468</a>   |
| Л3.2                                  | Федоров В.П.                                                    | Расчет функциональной надежности по модели «параметр-интервал допуска» : Практикум                           | Рязань: РИЦ РГРТУ, 2017,             | , <a href="https://elibrsreu.ru/ebs/download/1262">https://elibrsreu.ru/ebs/download/1262</a> |
| Л3.3                                  | Копейкин Ю.А., Федоров В.П.                                     | Надежность электромеханических устройств : Методические указания                                             | Рязань: РИЦ РГРТУ, 2017,             | , <a href="https://elibrsreu.ru/ebs/download/1713">https://elibrsreu.ru/ebs/download/1713</a> |
| Л3.4                                  | Смоляров Н.А.                                                   | Примеры и задачи по основам теории надежности: метод. указ. к практ. занятиям : Методические указания        | Рязань: РИЦ РГРТУ, 2020,             | , <a href="https://elibrsreu.ru/ebs/download/2640">https://elibrsreu.ru/ebs/download/2640</a> |
| Л3.5                                  | Бубнов А.А.                                                     | Тестирование программного обеспечения: метод. указ. к лаб. работам и практ. занятиям : Методические указания | Рязань: , 2020,                      | , <a href="https://elibrsreu.ru/ebs/download/2815">https://elibrsreu.ru/ebs/download/2815</a> |
| Л3.6                                  | Лебедев И.А., Федоров В.П.                                      | Расчет и моделирование надежности ЭВС: метод. указ. к лаб. и практ. занятиям : Методические указания         | Рязань: РИЦ РГРТУ, 2021,             | , <a href="https://elibrsreu.ru/ebs/download/2963">https://elibrsreu.ru/ebs/download/2963</a> |

| №    | Авторы, составители         | Заглавие                                                                                             | Издательство, год        | Количество/название ЭБС                                                               |
|------|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| ЛЗ.7 | Копейкин Ю.А., Федоров В.П. | Практикум по решению задач теории надежности: метод. указ. к практ. занятиям : Методические указания | Рязань: РИЦ РГРТУ, 2022, | , <a href="https://elibr.ru/ebs/download/3345">https://elibr.ru/ebs/download/3345</a> |

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Э1  | ГОСТ 27.003-2016 Надежность в технике. Состав и общие правила задания требований по надежности Введен в 2017 г.                                                                                                                                                                    |
| Э2  | ГОСТ Р 27.607-2013 (действующий) Надежность в технике. Управление надежностью. Условия проведения испытаний на безотказность и статистические критерии и методы оценки их результатов                                                                                              |
| Э3  | Прогнозирование срока службы изделий на основе активационных моделей процессов деградации функциональных параметров / Труды Международного симпозиума «Надежность и качество», 2007                                                                                                |
| Э4  | Малофеев С.И., Копейкин А.И. Надежность технических систем. Изд. Лань, 2016                                                                                                                                                                                                        |
| Э5  | Управление рисками проектов                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Э6  | Управл рисками проектов                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Э7  | Менеджмент риска                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Э8  | Додонов А.Г., Ландау Д.В. «Живучесть информационных систем»                                                                                                                                                                                                                        |
| Э9  | Каза-рин, Олег Вик-то-ро-ВИЧ На-деж-ность и без-опас-ность про-грамм-но-го обес-пе-че-ния [Элек-трон-ный ре-сурс] : учеб. по-со-бие / О. В. Ка-за-рин, И. Б. Шу-бин-ский. – М. : Юрайт, 2020. – (Выс-шее об-ра-зо-ва-ние). – До-бав-ле-но: 05.05.2020. – Про-ве-ре-но: 27.10.2021. |
| Э10 |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

### 6.3 Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

#### 6.3.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

| Наименование                 | Описание              |
|------------------------------|-----------------------|
| Операционная система Windows | Коммерческая лицензия |
| Kaspersky Endpoint Security  | Коммерческая лицензия |
| Adobe Acrobat Reader         | Свободное ПО          |
| LibreOffice                  | Свободное ПО          |
| SumatraPDF                   | Свободное ПО          |

#### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем

|         |                                                                                                                    |
|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6.3.2.1 | Справочная правовая система «КонсультантПлюс» (договор об информационной поддержке №1342/455-100 от 28.10.2011 г.) |
|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 155 учебно-административный корпус. учебная аудитория для проведения учебных занятий Специализированная мебель (24 посадочных мест), магнитно-маркерная доска, интерактивная доска, мультимедиа проектор (Toshiba), звуковые колонки.<br>ПК: Intel i5-3470/8Gb – 12 шт., Intel i5-2400/8Gb – 2 шт., Intel 2 Duo E7200/4Gb – 2 шт. Возможность подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-бразовательную среду РГРТУ |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Методическое обеспечение дисциплины приведено в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ "Методические указания дисциплины "Управление рисками при конструировании ЭВС")

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО  
ЗАВЕДУЮЩИМ  
КАФЕДРЫ

**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Корячко Вячеслав Петрович, Заведующий кафедрой САПР

**26.09.23** 16:30 (MSK)

Простая подпись

ПОДПИСАНО  
ЗАВЕДУЮЩИМ  
ВЫПУСКАЮЩЕЙ  
КАФЕДРЫ

**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Корячко Вячеслав Петрович, Заведующий кафедрой САПР

**26.09.23** 16:30 (MSK)

Простая подпись

ПОДПИСАНО  
ПРОРЕКТОРОМ ПО УР

**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Корячко Алексей Вячеславович, Проректор по учебной работе

**26.09.23** 16:35 (MSK)

Простая подпись