

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования\_  
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет  
им. Н.И. Лобачевского»**

Физический факультет

---

УТВЕРЖДЕНО

решением Ученого совета ННГУ

протокол № 4 от 26.04.2024 г.

**Рабочая программа дисциплины**

Надежность информационных систем

---

Уровень высшего образования

Магистратура

---

Направление подготовки / специальность

09.04.02 - Информационные системы и технологии

---

Направленность образовательной программы

Информационные технологии в системах космической связи и дистанционного зондирования Земли

---

Форма обучения

очная

---

г. Нижний Новгород

2024 год начала подготовки

## 1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.О.07 Надежность информационных систем относится к обязательной части образовательной программы.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства	
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	Для текущего контроля успеваемости	Для промежуточной аттестации
ОПК-6: Способен использовать методы и средства системной инженерии в области получения, передачи, хранения, переработки и представления информации посредством информационных технологий;	ОПК-6.1: Знать: основные положения системной инженерии в области получения, передачи, хранения, переработки и представления информации посредством информационных технологий ОПК-6.2: Уметь: применять методы и средства системной инженерии в области получения, передачи, хранения, переработки и представления информации посредством информационных технологий ОПК-6.3: Иметь навыки: применения методов и средств системной инженерии в области получения передачи, хранения, переработки и представления информации посредством информационных технологий	ОПК-6.1: Знать основные понятия надежности системы, как одного из показателей качества информационных систем. Знать особенности расчета надежности информационной системы как комплекса, состоящего из частей, надежность которых определяет надежность всей информационной системы в целом. Знать различные виды тестирования и методы и средства обнаружения ошибок ПО. Знать модели расчета надежности информационных систем.  ОПК-6.2: Уметь выполнять кодирование, тестирование, отладку и документирование программного обеспечения с применением доступных средств автоматизации.  ОПК-6.3: Имеет навык кодирования, тестирования, отладки и документирования программного обеспечения, применять имеющиеся в	Практическая задача	Зачёт: Доклад-презентация

		наличии средства автоматизации.		
<p>ПК-1: Способен осуществлять научное руководство в области разработки и исследования теоретических и экспериментальных моделей объектов профессиональной деятельности в различных сферах (машиностроение, приборостроение, научные исследования, техника, образование, техническая физика, связь, электроника, телекоммуникации, управление инфокоммуникациями)</p>	<p>ПК-1.1: Знать основные принципы руководства научными проектами и методы разработки и исследования теоретических и экспериментальных моделей объектов профессиональной деятельности</p> <p>ПК-1.2: Уметь осуществлять научное руководство и самостоятельно проводить разработку и исследование теоретических и экспериментальных моделей объектов профессиональной деятельности для различных областей</p> <p>ПК-1.3: Владеть опытом проведения разработки и исследования теоретических и экспериментальных моделей объектов профессиональной деятельности в различных областях, а также для предприятий различного профиля и всех видов деятельности в условиях экономики информационного общества</p>	<p>ПК-1.1: Владеть знаниями и навыками комплексного использования методов оценки, обеспечения и повышения надежности информационных систем. Владеть навыками выбора парадигмы тестирования и составления плана тестирования программной части информационных систем.</p> <p>ПК-1.2: Умеет выполнять поиск и систематизацию информации о современном состоянии методов оценки, обеспечения и повышения надежности информационных систем, разработанных с использованием различных современных языков программирования, библиотек и средств автоматизации. Умеет кратко и ясно изложить полученные сведения в виде презентации, сопровождая доклад, где возможно, примерами собственной разработки.</p> <p>ПК-1.3: Имеет навык поиска и систематизации информации о современном состоянии методов оценки, обеспечения и повышения надежности информационных систем, разработанных с использованием различных современных языков программирования, библиотек и средств автоматизации. Имеет навык изложения полученных сведений в виде презентации.</p>	<p>Практическая задача</p>	<p>Зачёт: Доклад-презентация</p>

### 3. Структура и содержание дисциплины

#### 3.1 Трудоемкость дисциплины

	очная
Общая трудоемкость, з.е.	3
Часов по учебному плану	108
в том числе	
аудиторные занятия (контактная работа):	
- занятия лекционного типа	16
- занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)	32
- КСР	1
самостоятельная работа	59
Промежуточная аттестация	0 Зачёт

#### 3.2. Содержание дисциплины

(структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий)

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего (часы)	в том числе			
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них			Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа (практические занятия/лабораторные работы), часы	Всего	
	0 ф 0	0 ф 0	0 ф 0	0 ф 0	0 ф 0
Введение в теорию надежности	14	2	4	6	8
Надежность и качество (анализ надежности систем)	14	2	4	6	8
Методы обеспечения надежности	14	2	4	6	8
Количественные показатели надежности	14	2	4	6	8
Математические модели надежности. Классификация моделей надежности	17	2	6	8	9
Тестирование программного обеспечения	18	3	6	9	9
Модели жизненного цикла программного обеспечения	16	3	4	7	9
Аттестация	0				
КСР	1			1	
Итого	108	16	32	49	59

#### Содержание разделов и тем дисциплины

1. Введение в теорию надежности
2. Надежность и качество (анализ надежности систем)
3. Методы обеспечения надежности

4. Количественные показатели надежности
5. Математические модели надежности. Классификация моделей надежности
6. Тестирование программного обеспечения
7. Модели жизненного цикла программного обеспечения

Практические занятия /лабораторные работы организуются, в том числе, в форме практической подготовки, которая предусматривает участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

На проведение практических занятий / лабораторных работ в форме практической подготовки отводится: очная форма обучения - 32 ч.

#### **4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя подготовку к контрольным вопросам и заданиям для текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведенным в п. 5.

Самостоятельная работа студентов включает изучение учебных и учебно-методических пособий по соответствующим разделам дисциплины, перечисленных в разделе 7, в том числе с использованием электронных образовательных ресурсов. Одной из основных задач самостоятельной работы является подготовка к выполнению компьютерных программ.

#### **5. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)**

**5.1 Типовые задания, необходимые для оценки результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости с указанием критериев их оценивания:**

##### **5.1.1 Типовые задания (оценочное средство - Практическая задача) для оценки сформированности компетенции ОПК-6:**

Инструмент модульного тестирования SxxTest на примере реализации и тестирования одной из математических функций.

На примере одной из математических функций познакомиться с:

1. организацией модульных тестов проекта на с++;
2. средствами автоматизации сборки и запуска тестов, доступными в среде разработки MSVS 2022;
3. проектированием тестов на основе метода граничных значений, метода эквивалентных классов, метода предположения об ошибке и т.п.

##### **5.1.2 Типовые задания (оценочное средство - Практическая задача) для оценки сформированности компетенции ПК-1:**

Оформление полного комплекта документации по процессу разработки и тестированию. Реализация и тестирование заданной функциональности компьютерной программы.

**Критерии оценивания (оценочное средство - Практическая задача)**

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Выполнены все требования, обозначенные в условиях задачи
не зачтено	Не выполнено хотя бы одно из требований, обозначенных в условиях задачи

## 5.2. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине при промежуточной аттестации

### Шкала оценивания сформированности компетенций

Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций)	плохо	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно
	не зачтено			зачтено			
<u>Знания</u>	Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Ошибок нет.	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.
<u>Умения</u>	Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки	Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с отдельным и несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
<u>Навыки</u>	Отсутствие базовых навыков. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторым	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторым и	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и	Продemonстрирован творческий подход к решению нестандартных задач

	ответа		и недочетами	недочетами		недочетов	
--	--------	--	-----------------	------------	--	-----------	--

### Шкала оценивания при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
зачтено	превосходно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно», продемонстрированы знания, умения, владения по соответствующим компетенциям на уровне выше предусмотренного программой
	отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично».
	очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо»
	хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо».
	удовлетворительно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
не зачтено	неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно».
	плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

### 5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения на промежуточной аттестации с указанием критериев их оценивания:

#### 5.3.1 Типовые задания (оценочное средство - Доклад-презентация) для оценки сформированности компетенции ОПК-6

Тема доклада-презентации: "Современные инструменты разработки и тестирования программного обеспечения".

Тема доклада должна быть раскрыта на примере одного из активно используемых в настоящее время языков программирования, в частности: c++, java, python, javascript, bash, и т.п.

Доклад должен содержать:

1. Общие сведения о выбранном языке программирования, в т.ч. его области применения, отличия от других языков программирования.
2. Описание инструментов модульного и интеграционного тестирования, доступных в стандартной библиотеке языка и/или в виде сторонних библиотек.
3. Пример решения типовой задачи (обсуждается и согласовывается индивидуально) и реализации тестов к написанному коду.

### 5.3.2 Типовые задания (оценочное средство - Доклад-презентация) для оценки сформированности компетенции ПК-1

Тема доклада-презентации: "Современные инструменты обеспечения, контроля и повышения надежности сложных программных систем. Непрерывная интеграция и развертывание."

Доклад должен содержать:

1. Общие сведения о выбранном инструменте непрерывной интеграции и развертывания, отличия от других доступных инструментов.
2. Описание принципов работы данного инструмента на примере типового проекта.

#### Критерии оценивания (оценочное средство - Доклад-презентация)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	В содержании доклада освещены вопросы, поставленные в задании.
не зачтено	Доклад отсутствует или его содержание не соответствует требованиям задания.

### 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Основная литература:

1. Надежность информационных систем / Нечаев Д.Ю., Чекмарев Ю.В. - Москва : ДМК-пресс, 2012., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=647219&idb=0>.
2. Каштанов Виктор Алексеевич. Теория надежности сложных систем : Учебное пособие / Национальный исследовательский университет "Высшая школа экономики". - 2-е изд. - Москва : Издательская фирма "Физико-математическая литература" (ФИЗМАТЛИТ), 2010. - 608 с. - ВО - Бакалавриат. - ISBN 978-5-9221-1132-4., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=594995&idb=0>.
3. Мартишин Сергей Анатольевич. Основы теории надежности информационных систем : Учебное пособие / Институт системного программирования Российской академии наук; Российский государственный социальный университет. - Москва : Издательский Дом "ФОРУМ", 2013. - 256 с. - ВО - Бакалавриат. - ISBN 978-5-8199-0563-0. - ISBN 978-5-16-009040-5., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=596601&idb=0>.

Дополнительная литература:

1. Принципы и методы создания надежного программного обеспечения АСУТП / Мякишев Д.В. - Москва : Инфра-Инженерия, 2018., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=650188&idb=0>.
2. Ананьева Татьяна Николаевна. Стандартизация, сертификация и управление качеством программного обеспечения : Учебное пособие / Российский государственный университет туризма и сервиса; Российский государственный университет туризма и сервиса. - 1. - Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2021. - 232 с. - ВО - Бакалавриат. - ISBN 978-5-16-011711-9. - ISBN 978-5-16-104095-9., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?>

Action=FindDocs&ids=770670&idb=0.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы (в соответствии с содержанием дисциплины):

1. [http://cppunit.sourceforge.net/doc/lastest/cppunit\\_cookbook.html](http://cppunit.sourceforge.net/doc/lastest/cppunit_cookbook.html) краткое пособие по использованию библиотеки для модульного тестирования ПО CppUnit.
2. <http://www.intuit.ru/department/se/testing/> курс «Основы тестирования программного обеспечения»
3. <http://sourceforge.net/projects/cppunit/> сайт проекта CppUnit
4. [http://www.unn.ru/books/met\\_files/grud\\_lub\\_activ.pdf](http://www.unn.ru/books/met_files/grud_lub_activ.pdf)

## **7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой, оснащены мультимедийным оборудованием (проектор, экран), техническими средствами обучения, компьютерами.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ННГУ по направлению подготовки/специальности 09.04.02 - Информационные системы и технологии.

Автор(ы): Марычев Дмитрий Сергеевич, кандидат физико-математических наук.

Заведующий кафедрой: Морозов Олег Александрович, доктор физико-математических наук.

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 15.04.2024, протокол № б/н.