

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 № 13 от 30.11.2022 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 системы в научных исследованиях

Форма обучения
очная

г. Нижний Новгород

2023 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;	<p>ОПК-6.1: Знать: основные положения системной инженерии в области получения, передачи, хранения, переработки и представления информации посредством информационных технологий.</p> <p>ОПК-6.2: Уметь: применять методы и средства системной инженерии в области получения, передачи, хранения, переработки и представления информации посредством информационных технологий.</p>	<p>ОПК-6.1:</p> <p>Знать основные понятия надежности системы, как одного из показателей качества информационных систем.</p> <p>Знать особенности расчета надежности информационной системы как комплекса, состоящего из частей, надежность которых определяет надежность всей информационной системы в целом.</p> <p>Знать различные виды тестирования и методы и средства обнаружения ошибок ПО.</p> <p>Знать модели расчета надежности информационных систем.</p> <p>ОПК-6.2:</p> <p>Уметь выполнять кодирование, тестирование, отладку и документирование программного обеспечения.</p>	Практическая задача	Зачёт: Контрольные вопросы
ПК-1: Способен осуществлять научное руководство в области разработки и исследования теоретических и экспериментальных	ПК-1.1: Иметь навыки: применения методов и средств системной инженерии в области получения передачи, хранения, переработки и представления информации посредством	ПК-1.1: Владеть знаниями и навыками комплексного использования методов оценки, обеспечения и повышения надежности информационных систем. Владеть навыками выбора парадигмы тестирования и	Практическая задача	Зачёт: Контрольные вопросы

моделей объектов профессиональной деятельности в различных сферах (машиностроение, приборостроение, научные исследования, техника, образование, техническая физика, связь, электроника, телекоммуникации, управление инфокоммуникация ми)	информационных технологий.	составления плана тестирования программной части информационных систем.		
---	----------------------------	---	--	--

3. Структура и содержание дисциплины

3.1 Трудоемкость дисциплины

	очная
Общая трудоемкость, з.е.	5
Часов по учебному плану	180
в том числе	
аудиторные занятия (контактная работа):	
- занятия лекционного типа	16
- занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)	32
- КСР	1
самостоятельная работа	131
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 и краткое содержание разделов и тем дисциплины	Всего (часы)	в том числе			Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них		Всего	
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа (практические занятия/лабораторные работы), часы		
	0 Ф 0	0 Ф 0	0 Ф 0	0 Ф 0	0 Ф 0
Введение в теорию надежности	25	2	4	6	19
Надежность и качество (анализ надежности систем)	25	2	4	6	19

Методы обеспечения надежности	25	2	4	6	19
Количественные показатели надежности	25	2	4	6	19
Математические модели надежности. Классификация моделей надежности	27	2	6	8	19
Тестирование программного обеспечения	27	3	6	9	18
Модели жизненного цикла программного обеспечения	25	3	4	7	18
Аттестация	0				
КСР	1			1	
Итого	180	16	32	49	131

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 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 CppUnit на примере реализации и тестирования одной из математических функций.

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	Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с отдельным и несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продемонстрированы 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 ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторым и недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторым и недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач

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

5.3.1 Типовые задания, выносимые на промежуточную аттестацию:

Оценочное средство - Контрольные вопросы

Зачёт

Критерии оценивания (Контрольные вопросы - Зачёт)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Все компетенции сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно».
не зачтено	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне ниже «удовлетворительно».

Типовые задания (Контрольные вопросы - Зачёт) для оценки сформированности компетенции ОПК-6 (Способен использовать методы и средства системной инженерии в области получения, передачи, хранения, переработки и представления информации посредством информационных технологий;)

Теория надежности, связь с другими науками. Основные понятия теории надежности.

Показатели качества программного средства

Модель анализа надежности: объекты уязвимости и дестабилизирующие факторы

Методы обеспечения надежности ПС: предупреждение ошибок и обнаружение ошибок

Методы обеспечения надежности ПС: исправление ошибок, обеспечение устойчивости к ошибкам

Основные показатели надежности

Классификация моделей надежности

Общий подход к построению модели надежности

Аналитические динамические модели надежности

Типовые задания (Контрольные вопросы - Зачёт) для оценки сформированности компетенции 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))

Аналитические статические модели надежности

Эмпирические модели надежности

Модели жизненного цикла разработки ПО

Валидация, верификация, тестирование

Типы процессов тестирования

Методы тестирования

Правила написания тестового примера

Интеграционное тестирование

Виды системного тестирования

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/latest/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

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 09.04.02 - Информационные системы и технологии.

Автор(ы): Чуманкин Юрий Евгеньевич.

Заведующий кафедрой: Фидельман Владимир Романович, доктор технических наук.

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 17.11.2022, протокол № б/н.