Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 06.09.2023 16:41:39
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**УТВЕРЖДАЮ**

Декан факультета

«Информационные технологии»

_____/Д.Г.Демидов/

«18» мая 2022

Рабочая программа дисциплины

**«Надежность информационных систем»**

Направление подготовки:

**09.03.03 Прикладная информатика**

Образовательная программа (профиль):

**«Корпоративные информационные системы»**

Год начала обучения:

**2022**

Уровень образования:

**Бакалавриат**

Квалификация (степень) выпускника:

**Бакалавр**

Форма обучения:

**очная**

Москва, 2022

Рабочая программа дисциплины «Надежность информационных систем» составлена в соответствии с федеральным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриата по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика.

Заведующий кафедрой «Инфокогнитивные технологии»:



к.т.н., доцент /Е.А.Пухова /

**Согласовано:**

Руководитель образовательной программы:



_____ /М.В.Даньшина/

**Программу составили**:

_____ / _____/

_____ / _____ /

_____ / _____ /

_____ / _____ /

_____ / _____ /

## 1. Цели освоения дисциплины

**К основным целям** освоения дисциплины «Надежность информационных систем» относится:

основные понятия надежности восстанавливаемых и невосстанавливаемых систем;

классификации систем показателей надежности, модели и методы расчета надежности ПО и ИС;

принципы описания информационных систем и их элементов на основе системного подхода;

соотношения понятий надежности и безопасности;

основные методы диагностирования вычислительных систем; основные модели надежности программного обеспечения;

закрепление получаемых в семестре знаний и навыков на практике; формирование взаимосвязей, получаемых в семестре знаний и навыков с изученными ранее; подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра.

К **основным задачам** дисциплины «Надежность ИС» относятся:

закрепление основ программирования;

способность использовать основные принципы информационной безопасности в различных сферах деятельности;

способность использовать методы расчета надежности вычислительных машин, систем и программ;

освоение практических методов применения основных результатов теории надежности при проектировании и эксплуатации ИС.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Надежность ИС» относится к числу учебных обязательных дисциплин основной образовательной программы.

Дисциплина взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

Базы данных;

Основы инженерного проектирования;

Разработка мобильных приложений;

Основы разработки КИС;

Инженерное проектирование.

**3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

В результате освоения дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций.

| Код компетенции | Наименование компетенции | Индикаторы планируемых результатов обучения по дисциплине |
|---|---|---|
| ПК-2 | Способен осуществлять управление проектами в области ИТ на основе полученных планов проектов в условиях, когда проект не выходит за пределы утвержденных параметров | ИПК-2.1. Знать:<br>методы и средства организации и управления ИС на всех стадиях жизненного цикла;<br>требования информационной безопасности<br>ИПК-2.2. Уметь:<br>требования информационной безопасности;<br>выполнять работы на всех стадиях жизненного цикла проекта ИС, оценивать качество и затраты проекта.<br>ИПК-2.3. Владеть:<br>методами управления проектирования web-сайтов и разработкой Internet приложений;<br>работы с инструментальными средствами моделирования предметной области, прикладных и информационных процессов. |

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

## 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, т.е. 72 академических часов (из них 36 часа – самостоятельная работа студентов).

Разделы дисциплины изучаются на третьем курсе в шестом семестре, форма промежуточной аттестации - экзамен.

### Содержание дисциплины

| № | Темы для изучения | Часы |
|---|---|---|
| 1 | Основные понятия и определения теории надежности | 4 |
| 2 | Показатели безотказности невосстанавливаемых и восстанавливаемых систем | 4 |
| 3 | Методы расчета надежности | 4 |
| 4 | Надежность систем «Человек-машина» | 4 |
| 5 | Экспериментальная оценка надежности | 4 |
| 6 | Резервирование систем | 4 |
| 7 | Эргономика и качество ИС | 6 |
| 8 | Эффективность информационных систем | 4 |
| 9 | Надежность программного обеспечения | 6 |
| № | **Темы лабораторных работ** | Часы |
| 1 | Надёжность невосстанавливаемого элемента (НВЭ). Построение математической модели в задачах исследования надёжности НВЭ. Основные показатели надёжности НВЭ. Связь между основными показателями надёжности НВЭ. | 2 |
| 2 | Основные законы надёжности НВЭ (экспоненциальный, нормальный). Параметрическая надёжность НВЭ. Задача о достижении границ области траектории случайных процессов (на примерах разных видов СП | 2 |
| 3 | Надёжность мгновенно восстанавливаемого элемента (МВЭ). Описание процесса восстановления для МВЭ. Основные показатели надёжности для МВЭ. Асимптотические свойства процесса восстановления для МВЭ. | 2 |
| 4 | Определение процесса восстановления для элемента с конечным временем восстановления (ЭКВВ). Основные показатели надёжности для ЭКВВ. Асимптотические свойства процесса восстановления для ЭКВВ. | 2 |
| 5 | Надёжность систем: основные термины и определения. Надёжность невосстанавливаемых систем(НВС)с независимыми элементами: последовательная, параллельная, последовательно-параллельная структурные системы надёжности (ССН). | 2 |

| | | |
|---|---|---|
| 6 | Надёжность НВС с независимыми элементами: структурные | 2 |
| | схемы, неприводимые к простейшим (мостиковая, сетевая). Метод «особого» элемента. | |
| 7 | Надёжность систем с независимыми восстанавливаемыми элементами. Определение процесса восстановления и показателей надёжности для мгновенно восстанавливаемых систем (МВС). | 2 |
| 8 | Надёжность систем с элементами с конечным временем восстановления (СКВВ). Определение процесса восстановления и показателей надёжности для СКВВ. | 2 |
| 9 | Резервирование систем как метод повышения надёжности. Виды избыточности. Классификация методов резервирования со структурной избыточностью. Надёжность систем со структурной избыточностью (временные диаграммы и показатели надёжности). | 2 |
| 10 | Влияние масштаба резервирования на надёжность систем Мажоритарное резервирование: адаптивное и неадаптивное. Требования, предъявляемые к мажоритарному элементу. | 2 |
| 11 | Резервирование с восстановлением. Оптимальное резервирование при наличии нескольких ограничений. Пример расчёта показателей надёжности системы с заданными ограничениями. | 2 |
| 12 | Надёжность систем со структурной избыточностью (временные диаграммы и показатели надёжности). | 2 |
| 13 | Надёжность информационных систем (ИС). Показатели надёжности и качества ИС. Критерии выбора показателей надёжности ИС. | 2 |
| 14 | Надёжность программного обеспечения, алгоритмическая, информационная надёжность ИС. Методы повышения надёжности ИС. | 2 |
| 15 | Факторы, определяющие надёжность программного обеспечения (ПО). Показатели качества ПО, спецификация программы. | 2 |
| 16 | Математические модели надёжность комплексов программ. | 2 |
| 17 | Тестирование ПО. Структура процесса тестирования. Методы тестирования ПО. | 2 |
| 18 | Эргономические требования к разработке ПО. | 2 |

## 5. Образовательные технологии

Методика преподавания дисциплины «Надежность ПО и ИС» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала

предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков у обучающихся:

выполнение лабораторных работ в лабораториях вуза;

посещение лекций;

индивидуальные и групповые консультации студентов преподавателем;

посещение профильных конференций и работа на мастер-классах экспертов и специалистов в веб-технологиях, веб-разработке, Интернет-маркетинге и других профессиональных областях.

Самостоятельная внеаудиторная работа студентов состоит из подготовки к выполнению и защите лабораторных работ, изучению теоретического материала, а также подготовки к промежуточной аттестации во время экзаменационной сессии.

## 6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

выполнение лабораторных работ, экзамен.

### 6.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуто чной аттестации обучающихся по дисциплине «Надежность ПО и ИС»

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

| Код компетенции | В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать |
|---|---|
| ПК-2 | Способен осуществлять управление проектами в области ИТ на основе полученных планов проектов в условиях, когда проект не выходит за пределы утвержденных параметров |

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплины в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

### 6.1.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины, описание шкал оценивания

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине.

| **Показатель** | **Критерии оценивания** | | | |
|---|---|---|---|---|
| | **2** | **3** | **4** | **5** |
| ПК-2. Способен осуществлять управление проектами в области ИТ на основе полученных планов проектов в условиях, когда проект не выходит за пределы утвержденных параметров | | | | |
| ИПК-2.1. Знать: методы и средства организации и управления ИС на всех стадиях жизненного цикла; требования информационной безопасности<br>ИПК-2.2. Уметь: требования информационной безопасности; выполнять работы на всех стадиях жизненного цикла проекта ИС, оценивать качество и затраты проекта.<br>ИПК-2.3. Владеть: методами управления проектирования web-сайтов и | Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие материалу дисциплины знаний, указанных в индикаторах компетенций дисциплины «Знать» (см. п. 3). | Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний, указанных в индикаторах компетенций дисциплины «Знать» (см. п. 3). Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения | Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний, указанных в индикаторах компетенций дисциплины «Знать» (см. п. 3). Но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях. | Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний, указанных в индикаторах компетенций дисциплины «Знать» (см. п. 3). Свободно оперирует приобретенным и знаниями. |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| разработкой Internet приложений; работы с инструментальным и средствами моделирования предметной области, прикладных и информационных процессов. | | при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации. | | |

Шкала оценивания результатов промежуточной аттестации и её описание:

**Форма промежуточной аттестации: экзамен.**

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Надежность ПО и ИС» – выполнение и защита Лабораторных работ согласно полученному заданию с достижением порогового значения оценки.

**Экзамены по дисциплине проводятся в формате практико-ориентированных экзаменов в формате WorldSkills.**

| Шкала оценивания | Описание |
|---|---|
| Отлично | Среднее значение для всех формируемых на момент проведения аттестации уровней компетенций – 5. Выполнены все виды учебной |

| | |
|---|---|
| | работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены Незначительные ошибки, неточности ,затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации. |
| Хорошо | Среднее значение для всех формируемых на момент проведения |
| | аттестации уровней компетенций – 4. Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, либо если при этом были допущены 2-3 несущественные ошибки. |
| Удовлетворительно | Среднее значение для всех формируемых на момент проведения аттестации уровней компетенций – 3. Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность. |
| Неудовлетворительно | Не достигнуто пороговое значение хотя бы для одного уровня формируемых на момент проведения аттестации компетенций. Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации. |

Фонды оценочных средств представлены в Приложении к рабочей программе.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1. Основная литература

1. Защита информационных процессов в компьютерных системах: Учебное пособие /Пушкарёв В. П., Пушкарёв В. В. - 2012. 131 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1507, свободный.

2. Шандаров, Е. С. Информационные системы: Учебное пособие

[Электронный ресурс] /Шандаров Е. С. — Томск: ТУСУР, 2012. — 100 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2032. [Электронный ресурс]. - https://edu.tusur.ru/publications/2032

**7.2. Дополнительная литература**

1. Синопальников В.А. Надежность и диагностика технологических систем: Учебник для вузов / В. А. Синопальников, С. Н. Григорьев. - М.: Высшая школа, 2005. – 342 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 50 экз.)

2. Романец Ю.В. Защита информации в компьютерных системах и сетях / Ю. В. Романец, П. А. Тимофеев, В. Ф. Шаньгин; ред.: В. Ф. Шаньгин. - 2-е изд., перераб и доп. - М.: Радио и связь, 2001. - 376 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 42 экз.)

3. Петров В.Н. Информационные системы: Учебник для вузов / Владимир Николаевич Петров. - СПб.: Питер, 2002. - 688 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 24 экз.)

4. Избачков Ю.С. Информационные системы: Учебное пособие для вузов / Ю. С. Избачков, В. Н. Петров. - 2-е изд. - СПб: Питер, 2006. – 655 с. (наличие в библиотеке ТУСУР – 50 экз.)

7.3. Учебно-методическое пособие и программное обеспечение

1. Надежность информационных систем: Методические указания по проведению лабораторных и самостоятельной работе студентов / Вагнер Д. П. - 2012. 43 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2503, свободный.

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

### 8.1 Требования к оборудованию и помещению для занятий

Лабораторные работы и самостоятельная работа студентов должны проводиться в специализированной аудитории, оснащенной современной оргтехникой и персональными компьютерами с программным обеспечением в соответствии с тематикой изучаемого материала. Число рабочих мест в аудитории должно быть достаточным для обеспечения индивидуальной работы

студентов. Рабочее место преподавателя должно быть оснащены современным компьютером с подключенным к нему проектором на настенный экран, или иным аналогичным по функциональному назначению оборудованием.

Лекционные занятия должны проводиться в специализированных аудиториях с комплектом мультимедийного оборудования и/или доской для записей материалов. Число рабочих мест в аудитории должно быть достаточным для обеспечения индивидуальной работы студентов.

### 8.2 Требования к программному обеспечению

Для выполнения лабораторных работ и самостоятельной работы необходимо следующее программное обеспечение:

1. Microsoft windows.
2. Notepad++.
3. webStrom.
4. phpStorm.
5. XAMPP.
6. Веб-браузер, Chrome.
7. VirtualBox.
8. Putty.
9. Filezilla.

Для проведения лекционных занятий специального программного обеспечения для освоения дисциплины не требуется.

## 9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

Изучение дисциплины осуществляется в строгом соответствии с целевой установкой в тесной взаимосвязи учебным планом. Основой теоретической подготовки студентов являются аудиторные занятия, лекции, лабораторные работы.

В процессе самостоятельной работы студенты закрепляют и углубляют знания, полученные во время аудиторных занятий, дорабатывают конспекты и записи, готовятся к проведению и обрабатывают результаты лабораторных

работ, готовятся к промежуточной аттестации, а также самостоятельно изучают отдельные темы учебной программы.

На занятиях студентов, в том числе предполагающих практическую деятельность, осуществляется закрепление полученных, в том числе и в процессе самостоятельной работы, знаний. Особое внимание обращается на развитие умений и навыков установления связи положений теории с профессиональной деятельностью будущего специалиста в области Веб-технологий.

Самостоятельная работа осуществляется индивидуально. Контроль самостоятельной работы организуется в двух формах:

самоконтроль и самооценка студента;

контроль со стороны преподавателей (текущий и промежуточный).

Текущий контроль осуществляется на аудиторных занятиях, промежуточный контроль осуществляется на экзамене в письменной (устной) форме.

Критериями оценки результатов самостоятельной работы студента являются:

уровень освоения студентом учебного материала;

умения студента использовать теоретические знания при выполнении практических задач;

сформированность компетенций;

оформление материала в соответствии с требованиями.

## 10. Методические рекомендации для преподавателя

1. При подготовке к занятиям следует предварительно проработать материал занятия, предусмотрев его подачу точно в отведенное для этого время занятия. Следует подготовить необходимые материалы – теоретические сведения, задачи и др. При проведении занятия следует контролировать подачу материала и решение заданий с учетом учебного времени, отведенного для занятия.

2. При проверке работ и отчетов следует учитывать не только правильность выполнения заданий, но и оптимальность выбранных методов решения, правильность выполнения всех его шагов.

*Приложение 1*

**Структура и содержание дисциплины «Надежность ПО и ИС» по направлению подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика» (бакалавр)**

| № | Раздел | Семестр | Неделя семестра | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах | | | | | Виды самостоятельной работы студентов | | | | | Формы аттестации | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Л | П/С | Лаб | СРС | КСР | К.Р. | К.П. | РГР | Реферат | К/р | Э | З |
| | **Шестой семестр** | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Лекция «Основные понятия и определения теории надежности» | 6 | 1 | | | | 4 | | | | | | | | |
| 2 | Лекция «Показатели безотказности невосстанавливаемых и восстанавливаемых систем» | 6 | 1 | | | | 4 | | | | | | | | |
| 3 | Л/р №1 «Надёжность невосстанавливаемого элемента (НВЭ). Построение математической модели в задачах исследования надёжности НВЭ. Основные показатели надёжности НВЭ. Связь между основными показателями надёжности НВЭ» | 6 | 1 | | | 2 | | | | | | | | | |
| 4 | Л/р №2 «Основные законы надёжности НВЭ (экспоненциальный, нормальный). Параметрическая надёжность НВЭ. Задача о достижении границ области траектории случайных процессов» | 6 | 2 | | | 2 | | | | | | | | | |
| 5 | Л/р №3 «Надёжность мгновенно восстанавливаемого элемента (МВЭ). Описание процесса восстановления для | 6 | 3 | | | 2 | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | МВЭ. Основные показатели надёжности для МВЭ. Асимптотические свойства процесса восстановления для МВЭ» | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | Л/р №4 «Определение процесса восстановления для элемента с конечным временем восстановления (ЭКВВ). Основные показатели надёжности для ЭКВВ. Асимптотические свойства процесса восстановления для ЭКВВ» | 6 | 4 | | | 2 | | | | | | | | | |
| 7 | Л/р №5 «Надёжность систем: основные термины и определения. Надёжность невосстанавливаемых систем (НВС) с независимыми элементами: последовательная, параллельная, последовательно-параллельная структурные системы надёжности (ССН)» | 6 | 5 | | | 2 | | | | | | | | | |
| 8 | Л/р №6 «Надёжность НВС с независимыми элементами: структурные схемы, неприводимые к простейшим (мостиковая, сетевая). Метод «особого» элемента» | 6 | 6 | | | 2 | | | | | | | | | |
| 9 | Лекция «Методы расчета надежности» | 6 | 6 | | | | 4 | | | | | | | | |
| 10 | Л/р №7 «Надёжность систем с независимыми восстанавливаемыми элементами. Определение процесса восстановления и показателей надёжности для мгновенно восстанавливаемых систем (МВС)» | 6 | 7 | | | 2 | | | | | | | | | |
| 11 | Лекция «Надежность систем «Человек-машина»» | 6 | 7 | | | | 4 | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 12 | Л/р №8 «Надёжность систем с элементами с конечным временем восстановления (СКВВ). Определение процесса восстановления и показателей надёжности для СКВВ» | 6 | 8 | | | 2 | | | | | | | | | |
| 13 | Лекция «Резервирование систем» | 6 | 9 | | | | 4 | | | | | | | | |
| 14 | Л/р №9 «Резервирование систем как метод повышения надёжности. Виды избыточности. Классификация методов резервирования со структурной избыточностью. Надёжность систем со структурной избыточностью (временные диаграммы и показатели надёжности)» | 6 | 9 | | | 2 | | | | | | | | | |
| 15 | Л/р №10 «Влияние масштаба резервирования на надёжность систем Мажоритарное резервирование: адаптивное и неадаптивное. Требования, предъявляемые к мажоритарному элементу» | 6 | 10 | | | 2 | | | | | | | | | |
| 16 | Лекция «Эргономика и качество ИС» | 6 | 11 | | | | 6 | | | | | | | | |
| 17 | Л/р №11 «Резервирование с восстановлением. Оптимальное резервирование при наличии нескольких ограничений. Пример расчёта показателей надёжности системы с заданными ограничениями» | 6 | 11 | | | 2 | | | | | | | | | |
| 18 | Лекция «Эффективность информационных систем» | 6 | 12 | | | | 4 | | | | | | | | |
| 19 | Л/р №12 «Надёжность систем со структурной избыточностью (временные диаграммы и показатели надёжности)» | 6 | 12 | | | 2 | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 20 | Л/р №13 «Надёжность информационных систем (ИС). Показатели надёжности и качества ИС. Критерии выбора показателей надёжности ИС» | 6 | 13 | | | 2 | | | | | | | | | |
| 21 | Лекция «Надежность программного обеспечения» | 6 | 14 | | | | 6 | | | | | | | | |
| 22 | Л/р №14 «Надёжность программного обеспечения, алгоритмическая, информационная надёжность ИС. Методы повышения надёжности ИС» | 6 | 14 | | | 2 | | | | | | | | | |
| 23 | Л/р №15 «Факторы, определяющие надёжность программного обеспечения (ПО). Показатели качества ПО, спецификация программы» | 6 | 15 | | | 2 | | | | | | | | | |
| 24 | Л/р №16 «Математические модели надёжность комплексов программ» | 6 | 16 | | | 2 | | | | | | | | | |
| 25 | Л/р №17 «Тестирование ПО. Структура процесса тестирования. Методы тестирования ПО» | 6 | 17 | | | 2 | | | | | | | | | |
| 26 | Л/р №18 «Эргономические требования к разработке ПО» | 6 | 18 | | | 2 | | | | | | | | | |
| | ***Форма аттестации*** | | | | | | | | | | | | | **Э** | |
| | **Всего часов по дисциплине** | | | | | **36** | **36** | | | | | | | | |

Приложение 2

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**
**(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

Направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика профиль подготовки «Корпоративные информационные системы»
Форма обучения: очная

# ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

**ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

## Надежность ПО и ИС

**Состав:**

1. **Показатель уровня сформированности компетенций.**
2. **Перечень оценочных средств.**
3. **Контрольные вопросы.**
4. **Типовая программа экзамена.**

Москва, 2022 год

# 1. ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

| **«Надежность информационных систем»** | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **ФГОС ВО 09.03.03 «Прикладная информатика»**<br>профиль подготовки **«Корпоративные информационные системы»** | | | | | |
| В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие **общепрофессиональные компетенции**: | | | | | |
| **Компетенции** | | **Перечень компонентов** | **Технология формирования компетенций** | **Форма оценочного средства**** | **Степени уровней освоения компетенций** |
| **Индекс** | **Индекс** | | | | |
| ПК-2 | Способен осуществлять управление проектами в области ИТ на основе полученных планов проектов в условиях, когда проект не выходит за пределы утвержденных параметров | ИПК-2.1. Знать:<br>методы и средства организации и управления ИС на всех стадиях жизненного цикла;<br>требования информационной безопасности<br>ИПК-2.2. Уметь:<br>требования информационной безопасности;<br>выполнять работы на всех стадиях жизненного цикла проекта ИС, оценивать качество и затраты проекта.<br>ИПК-2.3. Владеть:<br>методами управления проектирования web-сайтов и разработкой Internet приложений;<br>работы с инструментальными средствами моделирования предметной области, прикладных и информационных процессов. | Лабораторные работы, самостоятельная работа | УО<br>П<br>Экзамен | **БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ:**<br>способность выполнять полученное задание, применяя полученные знание и умения на практике, владеть соответствующими индикаторами компетенции при выполнении задания.<br><br>**ПРОДВИНУТЫЙ УРОВЕНЬ:**<br>способность выполнять полученное задание и решать самостоятельно сформированные задачи, применяя полученные знание и умения на практике. Уверенно владеть соответствующими индикаторами компетенции при выполнении задания, комбинировать их между собой и с индикаторами других |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | компетенций для достижения проектных результатов. |

**- Сокращения форм оценочных средств см. в приложении 2 к РП

## 2. ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

| № ОС | Наименование оценочного средства | Краткая характеристика оценочного средства | Представление оценочного средства в ФОС |
|---|---|---|---|
| 1 | Устный опрос / собеседование, (УО) | Средство контроля, организованное как презентация обучающимся результатов выполнения Курсового проекта с демонстрацией наглядных материалов и ответов на вопросы педагогических работников (работника) на тему доклада, теме, проблеме и т.п. | Контрольные вопросы |
| 2 | Проект (П) | Конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся. | Типовая программа экзамена |

## 2. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Определение понятия интервальной оценки показателя надежности по результатам испытаний, физический смысл, понятие одностороннего доверительного интервала.

2. Определительные испытания на надежность, разновидности задач испытаний, планы испытаний на надежность (физический смысл), преимущества и недостатки планов испытаний с критерием окончания r и T.

3. Контрольные испытания на надежность, основная задача, описание процедуры одноступенчатого контроля надежности, достоинства и недостатки.

4. Контрольные испытания на надежность, основная задача, описание двухступенчатой процедуры контроля, достоинства и недостатки.

5. Описание диагностической модели ИС на основе метода поэлементных проверок, алгоритм реализации диагностического процесса на основе данной модели.

6. Показатели надежности человека-оператора: определения и математические выражения.

7. Методы обеспечения надежности аппаратной части ИС на этапе проектирования и их краткая характеристика.

8. Методология обеспечения надежности программного обеспечения на этапе разработки.

9. Организация профилактического обслуживания ИС: принципы назначения сроков профилактик и режимы проведения профилактических работ

10. Алгоритм определения периодичности общего профилактического обслуживания ИС с учетом требований к коэффициенту технического использования и вероятности безотказной работы в межпрофилактический период.

11. Обеспечение надежности хранения информации в ИС в процессе эксплуатации, общие подходы.

12. Обеспечение надежной работы человека-оператора при эксплуатации ИС, общие подходы.

**Вопросы для подготовки к экзамену**

1. Что означают понятия "надежность", "отказ", "безотказность"?

2. Какие виды и типы отказов вы знаете?

3. Что такое наработка до отказа?

4. Что такое "вероятность безотказной работы и вероятность отказа", "частота и интенсивность отказов", "среднее время безотказной работы"?

5. Основные их свойства и методы расчета этих характеристик надежности.

6. Фазовое пространство состояний.

7. Что такое "система и элемент системы"?

8. Какое соединение элементов называется в теории надежности последовательным?

9. Основные идеи методов расчета последовательных систем.

10. Что такое экспоненциальный закон надежности?

11. Классификация способов резервирования.

12. Постоянное резервирование и методы расчета систем с постоянным резервированием.

13. Что такое резервирование замещением?

14. Что такое скользящее резервирование?

15. Как рассчитать надежность системы с мостиковой структурой?

16. Основные структуры, характерные для информационных систем.

17. Основные идеи методов расчета надежности таких систем.

18. Количественные характеристики надежности восстанавливаемых систем.

19. Что такое Пуассоновский поток отказов, его свойства?

20. Что такое "готовность" и как ее рассчитать?

21. Что такое постепенный отказ и параметрическая надежность?

22. Закономерности технологических и эксплуатационных изменений параметров.

23. Методы расчета параметрической надежности.

24. Прогнозирование технического состояния и надежности.

25. Способы и приемы прогноза.

26. Алгоритмы прогноза и их свойства.

**Практические задания на темы:**

– Надежность программного средства и технологии его тестирования.

– Расчет характеристик безотказности информационной системы по показателям надежности её элементов.

– Инструменты организации резервного копирования и восстановления данных информационных систем.

– Исследование надежности и риска нерезервированной системы.

– Определение показателей надежности элементов по опытным данным.

– Изучение количественных показателей безотказности объектов с экспоненциальным законом распределения.

– Статистическая оценка показателей безотказности информационной системы

## 4. ТИПОВАЯ ПРОГРАММА ЭКЗАМЕНА

ВРЕМЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ

4 астрономических часа. Перерывы во время выполнения задания не предполагаются.

ЗАДАНИЕ ЭКЗАМЕНА

Руководства банка весьма довольно вашими успехами в мобильной разработке и резким увеличением числа клиентов. Победа в конкурсе "Лучшее банковское мобильное приложение" открыло перед вами горизонт новых задач, одна из которых лежит в области информационной безопасности.

Многочисленные жалобы клиентов выявили существенную проблему в используемом программном обеспечении – наличие уязвимостей веб-приложений и сервисов, с которыми Вы работали. Как специалисту наиболее хорошо знакомым с их *API* (к сожалению разработчик собственно ПО исчез из поля зрения банка, по слухам последний раз его видели на Канарских островах… но служба безопасности активно его ищет) Вам поручено провести аудит сервисов и обнаружить все уязвимости.

Руководство банка после прискорбного исчезновения разработчика не вполне доверяет вам, поэтому тестирование будет производиться по методу “чёрного ящика”, то есть изначально у вас не будет доступа к исходному коду приложения (хотя впоследствии, при успешном взломе, Вы сможете посмотреть данный код). В первую очередь аудиту должно подвергнуться хорошо известное стандартное банковское приложение, имеющее знакомый интерфейс и

возможности – авторизация, получение списка друзей, проведение транзакции и получение списка транзакций. Именно оно, благодаря успеху мобильного приложения, наиболее часто используется клиентами.

Срочность и важность задачи вынудило руководство банка объявить существенную награду за успешное выполнение задания, даже если оно выполнено лишь частично. Премия зависит как от сложности, критичности и количества обнаруженных уязвимостей, приводящих к утечке персональных данных материальным и репутационным потерям, так и от полноты их описания
и рекомендаций по устранению. Но помните – ваша дальнейшая судьба как сотрудника банка зависит от полноты решенной задачи, старайтесь найти как можно больше уязвимостей иначе будете уволены.

ВХОДНЫЕ ДАННЫЕ

Для того, чтобы тесты не повредили рабочее ПО, администраторы банка создали две виртуальные машины в формате *Virtualbox*, полностью копирующие системы действующих серверов, которые Вы можете использовать для работы.

1. Виртуальная машина с действующим веб-приложением для тестирования. После запуска образа веб-приложение доступно по локальному адресу виртуальной машины (http://192.168.56.12). Использованием данной виртуальной машины как-либо кроме протокола *HTTP*, либо тестирование уязвимости других протоколов не подразумевается. Исходя из этого на ней отсутствует графическая оболочка, и машина защищена паролем.

2. Виртуальная машина Kali Linux 2016.2 со специальным дистрибутивом Linux с графической оболочкой и предустановленной возможностью ввода текста на русском языке для проведения тестирования.
Данная виртуальная машина находится в той же виртуальной подсети, что и машина с веб-приложением – таким образом, имеется возможность использовать инструменты, входящие в состав Kali Linux, напрямую на тестируемом приложении.

ВЫХОДНЫЕ ДАННЫЕ

В результате работы в папке "*Рабочий стол/ФИО - Номер группы/WEBSECURE*" должен быть предоставлен файл *report.docx*, содержащий следующую информацию.

Вашу ФИО.

Номер группы.

Таблицу с отчетом по найденным уязвимостям, содержащую следующую информацию:

№ по порядку:

вид уязвимости;

место расположение в веб-сервисе;

используемый способ обнаружения

уязвимости; описание уязвимости;

потенциальные угрозы для рассматриваемого веб-приложения;

методы устранения уязвимостей данного типа; причины

возникновения уязвимости в данном веб-приложении;

рекомендации по устранению уязвимости;

скриншоты экранов, показывающие процесс обнаружения и результат использования уязвимости злоумышленником.

УСЛОВИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

Для выполнения задания допускается использование только установленных средств и ПО локального компьютера и указанных виртуальных машин. Не допускается использование интернет в любом виде, *flash*-накопителей, телефонов, ноутбуков, материалов на серверах.

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗАДАНИЯ

| № | Найденная уязвимость или возможность совершить действие | Награда, $ |
|---|---|---|
| **XSS INJECTION (ПОСТОЯННАЯ)** | | **2000** |
| 1 | Нахождение | 200 |
| 2 | Полное описание | 800 |
| 3 | Рекомендации по исправлению | 1000 |
| **XSS INJECTION (ОТРАЖЁННАЯ)** | | **1000** |
| 4 | Нахождение | 100 |
| 5 | Полное описание | 400 |
| 6 | Рекомендации по исправлению | 500 |

| | | |
|---|---|---|
| **FILE INJECTION** | | **2000** |
| 7 | Нахождение | 200 |
| 8 | Полное описание | 800 |
| 9 | Рекомендации по исправлению | 1000 |
| **BRUTE FORCE** | | **3000** |
| 10 | Нахождение | 300 |
| 11 | Полное описание | 1200 |
| 12 | Рекомендации по исправлению | 1500 |
| **CLICKJACKING** | | **1000** |
| 13 | Нахождение | 100 |
| 14 | Полное описание | 400 |
| 15 | Рекомендации по исправлению | 500 |
| **SQL INJECTION (СЛЕПАЯ)** | | **3000** |
| 16 | Нахождение | 300 |
| 17 | Полное описание | 1200 |
| 18 | Рекомендации по исправлению | 1500 |
| **SQL INJECTION (ЯВНАЯ)** | | **2000** |
| 19 | Нахождение | 200 |
| 20 | Полное описание | 800 |
| 21 | Рекомендации по исправлению | 1000 |
| **ЗАГРУЗКА ВРЕДОНОСНЫХ ФАЙЛОВ** | | **2000** |
| 22 | Нахождение | 200 |
| 23 | Полное описание | 800 |
| 24 | Рекомендации по исправлению | 1000 |
| **СЛАБОЕ ШИФРОВАНИЕ** | | **2000** |
| 25 | Нахождение | 200 |
| 26 | Полное описание | 800 |
| 27 | Рекомендации по исправлению | 1000 |
| **ВЫПОЛНЕНИЕ КОМАНД НА СЕРВЕРЕ** | | **4000** |
| 28 | Нахождение | 400 |
| 29 | Полное описание | 1600 |
| 30 | Рекомендации по исправлению | 2000 |
| **CSRF АТАКА** | | **1000** |
| 31 | Нахождение | 100 |
| 32 | Полное описание | 400 |
| 33 | Рекомендации по исправлению | 500 |
| **РАСКРЫТИЕ ПУТИ** | | **1000** |
| 34 | Нахождение | 100 |
| 35 | Полное описание | 400 |
| 36 | Рекомендации по исправлению | 500 |
| **ПОЛУЧЕНИЕ ИСХОДНОГО КОДА ПРИЛОЖЕНИЯ (ПОЛНОГО)** | | **6000** |
| 37 | Нахождение | 600 |
| 38 | Полное описание | 2400 |
| 39 | Рекомендации по исправлению | 3000 |
| **ПОЛУЧЕНИЕ ТРАНЗАКЦИЙ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ** | | **1000** |
| 40 | Нахождение | 100 |
| 41 | Полное описание | 400 |
| 42 | Рекомендации по исправлению | 500 |
| **ПОЛУЧЕНИЕ ДАННЫХ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ** | | **1000** |
| 43 | Нахождение | 100 |
| 44 | Полное описание | 400 |

| | | |
|---|---|---|
| 45 | Рекомендации по исправлению | 500 |
| **ПОЛУЧЕНИЕ ПОЛНОГО ДОСТУПА К СЕРВЕРУ** | | **10 000** |
| 46 | Нахождение | 1000 |
| 47 | Полное описание | 4000 |
| 48 | Рекомендации по исправлению | 5000 |
| **АВТОРИЗАЦИЯ ПОД ПРОИЗВОЛЬНЫМ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕМ** | | **1000** |
| 49 | Нахождение | 100 |
| 50 | Полное описание | 400 |
| 51 | Рекомендации по исправлению | 500 |
| **ПЕРЕВОД СРЕДСТВ ОТ ЛИЦА ДРУГОГО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ** | | **1000** |
| 52 | Нахождение | 100 |
| 53 | Полное описание | 400 |
| 54 | Рекомендации по исправлению | 500 |

## СООТВЕТСТВИЕ НАБРАННЫХ БАЛЛОВ ОЦЕНКЕ ЭКЗАМЕНА

Результат работы оценивается согласно приведенным выше критериям, выполнение каждого из которых увеличивает результирующее вознаграждение на указанное значение. Максимальное виртуальное вознаграждение, получаемое студентом за успешное выполнение задания с учетом всех критериев – 44 000$. Итоговое вознаграждение преобразуется в оценку согласно следующей таблиц**е.**

| Диапазон баллов | Оценка |
|---|---|
| 0 … 11 999 | Неудовлетворительно |
| 12 000 … 15 999 | Удовлетворительно |
| 16 000 … 21 999 | Хорошо |
| 22 000 … 44 000 | Отлично |

Набранные баллы и соответствующая им оценка имеет рекомендательный характер – экзаменатор имеет право скорректировать оценку в ту или иную сторону.