МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный экономический университет»

**УТВЕРЖДАЮ**
Проректор по учебной и методической работе
_____ / Шубаева В.Г./
«_17_» _____06_____ 20_19_ г.

# НАДЕЖНОСТЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Рабочая программа дисциплины

| | |
|---|---|
| Направление подготовки | 38.03.05 Бизнес-информатика |
| Направленность (профиль) программы | Деловая аналитика |
| Уровень высшего образования | бакалавриат |
| Форма обучения | очная |

Составитель:
_____ / д.т.н., профессор Богатырев В.А.

Санкт-Петербург
2019

**СОДЕРЖАНИЕ**

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ ..... 3
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .. 3
3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ..... 3
4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ ..... 4
5. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ И ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ ..... 4
6. ЗАНЯТИЯ СЕМИНАРСКОГО ТИПА ..... 6
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ..... 6
7.1. Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины ..... 6
7.2. Организация самостоятельной работы ..... 7
8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ..... 7
9. РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ ..... 8
9.1. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины ..... 8
9.2. Материально-техническое обеспечение учебного процесса ..... 9
10. ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ ..... 9
11. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ..... 10

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель дисциплины:** освоение студентами основных принципов оценки и обеспечения надежности информационных систем.

**Задачи:** формирование знаний о современных методах оценки и обеспечения функциональной и структурной надежности информационных систем и сетей; формирование умений применить математические методы оценки надежности информационных систем и сетей и методы обеспечения их надежности и отказоустойчивости; получения навыков оценки надежности информационных систем и сетей и обоснований выбора методов резервирования структуры и процессов передачи, хранения и обработки данных для реализации поставленных задач обеспечения требуемого уровни надежности информационных систем и сетей.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Б1.В. «Надежность информационных систем», относится к вариативной части дисциплинам Блока 1, и является обязательной для освоения обучающимся после выбора обучающимся направленности (профиля) программы.

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы представлены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код и наименование компетенции выпускника | Этапы формирования компетенций | Планируемые результаты обучения/индикаторы достижения компетенций (показатели освоения компетенции) |
|---|---|---|
| ПК-3. Выбор рациональных информационных систем и информационно-коммуникативных технологий решения для управления бизнесом | Третий уровень (продвинутый) (ПК-3) –3 | Декомпозиция III<br>Знать: критерии и основные подходы к оценке надежности ИС и ИКТ для выбора рациональных решений З3 (III) (ПК-3)<br>Уметь: применить основные подходы к оценке надежности ИС и ИКТ для выбора рациональных решений У3 (III) (ПК-3)<br>Владеть: методиками оценки надежности ИС и ИКТ для выбора рациональных решений В3 (III) (ПК-3) |
| ПК-4. Проведение анализа инноваций в экономике, управлении и информационно-коммуникативных технологиях | Второй уровень (углубленный) (ПК-4) –2 | Декомпозиция II<br>Знать: основы теории надежности ИКТ в условиях цифровой экономики З2 (II) (ПК-4)<br>Уметь: обосновать и применить необходимые методы оценки надежности в условиях цифровой экономики У2 (II) (ПК-4)<br>Владеть: практическими навыками оценки надежности в условиях цифровой экономики В2 (II) (ПК-4) |

## 4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа, из которых 36 часов самостоятельной работы обучающегося отводится на подготовку и защиту экзамена.

Форма промежуточной аттестации: экзамен - 7 семестр.

Распределение фонда времени по темам дисциплины по очной форме обучения представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Распределение фонда времени по темам дисциплины (очная форма обучения)

| Номер и наименование разделов и тем | Объем дисциплины (ак. часы) | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Контактная работа | | | СРО |
| | ЗЛТ | ПЗ | ЛР | |
| *1* | *2* | *3* | *4* | *5* |
| РАЗДЕЛ 1. Основные понятия теории надежности. Надежности ИС и ИКТ для выбора рациональных решений. Методы расчета надежности | | | | |
| Тема 1.1. Введение. Основные понятия и терминология , критерии и основные подходы к оценке надежности ИС и ИКТ для выбора рациональных решений | 2 | 2 | | 15 |
| Тема 1.2. Задачи и методы расчета надежности | 2 | 2 | | 15 |
| Тема 1.3. Метод структурных схем и булевы методы | 3 | 8 | | 15 |
| Тема 1.4. Марковские методы оценки надежности | 3 | 8 | | 15 |
| РАЗДЕЛ 2. Обеспечение надежности и отказоустойчивости в условиях цифровой экономики | | | | |
| Тема 2.1. Методы повышение надежности и резервирование | 6 | 6 | | 15 |
| Тема 2.2 Контроль и диагностирование вычислительных систем | 6 | 6 | | 15 |
| **Всего по дисциплине:** | **22** | **32** | | **90** |

*ЗЛТ – занятия лекционного типа, ПЗ – все виды занятий семинарского типа, кроме лабораторных работ, ЛР – лабораторные работы, СРО – самостоятельная работа обучающегося

## 5. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ И ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

**РАЗДЕЛ 1.** Основные понятия теории надежности. Надежности ИС и ИКТ для выбора рациональных решений. Методы расчета надежности**.**

**Тема 1.1.** Введение. Основные понятия и терминология , критерии и основные подходы к оценке надежности ИС и ИКТ для выбора рациональных решений

Содержание темы

Надежность, работоспособность, отказ, неисправность, восстановление. безотказность, ремонтопригодность, сохраняемость, долговечность, отказоустойчивость, живучесть, катастрофоустойчивость, деградация. Классификация отказов. Понятие избыточности и ее классификация. Понятие резервирование и ее классификация. Восстанавливаемые и невосстанавливаемые системы и их классификация. Показатели надежности Показатели надежности восстанавливаемых и невосстанавливаемых систем. Рекомендации по формированию системы показателей надежности. оценке надежности ИС и ИКТ для выбора рациональных решений

**Тема 1.2.** Задачи и методы расчета надежности

Содержание темы

Задачи расчета надежности. Модели оценки надежности восстанавливаемых и невосстанавливаемых систем. Классификация методов расчета надежности. Последовательные модели расчета надежности. Дерево отказов

**Тема 1.3.** Метод структурных схем и булевы методы

Содержание темы

Модели надежности , сводящиеся к последовательному параллельному и параллельно-последовательному соединению , Модели не сводящиеся в параллельно – последовательному соединению. Расчет основанный на переборе состояний ., логико-вероятностные методы расчета надежности.

Анализ надежности структурно сложных систем. Методы перебора, декомпозиции, разложения около особых элементов . Граничные оценки. Метод минимальных путей и минимальных сечений. Комбинаторно-вероятностные методы, метод включения исключения. Метод Литвака-Ушакова.

**Тема 1.4.** Марковские методы оценки надежности

Содержание темы

Методология построения Марковских моделей оценки надежности. Составление алгебраических и дифференциальных уравнения и применения для оценки надежности восстанавливаемых и невосстанавливаемых систем. Определение стационарного и нестационарного коэффициента готовности. Оценка вероятности безотказной работы. Оценка надежности систем с учетом дисциплины восстановления. Приближенные методы оценки на основе Марковских моделей. Модели надежности систем с учетом переключателя.

**РАЗДЕЛ 2.** Обеспечение надежности и отказоустойчивости в условиях цифровой экономики

**Тема 2.1.** Методы повышение надежности и резервирование

Содержание темы

Виды резервирования. Структурное резервирование. Функциональное резервирование. Временное резервирование. Информационное резервирование. Алгоритмическое резервирование. Обеспечение отказоустойчивости. Системы с деградацией. Методы обеспечения сохранности данных. Программа обеспечения надежности. Реконфигурация и деградация вычислительных систем. Примеры отказоустойчивых систем: вычислительные системы кластерной архитектуры, отказоустойчивые распределенные вычислительные системы, резервированные коммуникационные системы.

**Тема 2.2.** Контроль и диагностирование вычислительных систем

Содержание темы

Показатели эффективности систем контроля и диагностирования. Классификация методов контроля. Аппаратные методы контроля, логический контроль, мажоритарный контроль, контроль на основе дублирования, избыточные коды. Программные методы контроля. Программно-логический, алгоритмический, тестовый контроль, контроль повторным счетом. Мониторинг вычислительных систем и сетей. Методы и средства контроля при реконфигурации системы. Модели вычислительных систем с учетом влияния на надежность переключателей и системы контроля.

## 6. ЗАНЯТИЯ СЕМИНАРСКОГО ТИПА

Таблица 6.1 – Практические занятия/ Семинарские занятия / Лабораторные работы

| № темы | Тема занятия | Вид занятия / Оценочное средство |
|---|---|---|
| *1* | *2* | *3* |
| 1.1 | Основные понятия и терминология, критерии и основные подходы к оценке надежности ИС и ИКТ для выбора рациональных решений | СЗ/Доклад |
| 1.2 | Задачи и методы расчета надежности | СЗ/Доклад |
| 1.3 | Метод структурных схем и булевы методы | ПЗ/Решение практической задачи |
| 1.4 | Марковские методы оценки надежности, построение модели и оценка надежности | ПЗ/Решение практической задачи |
| 2.1 | Методы повышение надежности и резервирование, построение модели и оценка надежности в условиях цифровой экономики | ПЗ/Решение практической задачи |
| 2.2 | Контроль и диагностирование вычислительных систем, построение модели и оценка надежности | ПЗ/Решение практической задачи |

* ПЗ – практические занятия, СЗ – семинарские занятия, ЛР – лабораторные работы

## 7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

### 7.1. Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины

Для формирования четкого представления об объеме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть по дисциплине в самом начале учебного курса обучающийся должен ознакомиться с учебно-методической документацией:

– рабочей программой дисциплины: с целями и задачами дисциплины, ее связями с другими дисциплинами образовательной программы, перечнем знаний и умений, которыми в процессе освоения дисциплины должен владеть обучающийся,

– порядком проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации;

– графиком консультаций преподавателей кафедры.

Систематическое выполнение учебной работы на занятиях лекционных и семинарских типов, а также выполнение самостоятельной работы позволит успешно освоить дисциплину.

В процессе освоения дисциплины обучающимся следует:

– слушать, конспектировать излагаемый преподавателем материал;

– ставить, обсуждать актуальные проблемы курса, быть активным на занятиях;

– задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений;

– выполнять задания практических занятий полностью и установленные сроки.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, то обратится к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на занятиях семинарского типа.

Обучающимся, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющим письменного решения задач или не подготовившимся к данному занятию, рекомендуется

не позже чем в 2 - недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме.

### 7.2. Организация самостоятельной работы

Под самостоятельной работой обучающихся понимается планируемая работа обучающихся, направленная на формирование указанных компетенций, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, без его непосредственного участия.

Методическое обеспечение самостоятельной работы при наличии обучающихся лиц с ограниченными возможностями представляется в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Виды самостоятельной работы по дисциплине представлены в таблице 7.2.1.

Таблица 7.2.1 – Организация самостоятельной работы обучающегося

| № темы | Вид самостоятельной работы |
|---|---|
| *1* | *2* |
| 1.1 | Изучение лекционного материала. Подготовка доклада |
| 1.2 | Изучение лекционного материала. Подготовка доклада |
| 1.3 | Изучение лекционного материала. Выполнение домашних заданий по практическим занятиям |
| 1.4 | Изучение лекционного материала. Выполнение домашних заданий по практическим занятиям |
| 2.1 | Изучение лекционного материала. Выполнение домашних заданий по практическим занятиям |
| 2.2 | Изучение лекционного материала. Выполнение домашних заданий по практическим занятиям |

Каждый вид СРО, указанный в таблице 7.2.1 обеспечен методическими материалами.

## 8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В преподавании дисциплины «Надежность информационных систем» используются разнообразные образовательные технологии как традиционные, так и с применением активных и интерактивных методов обучения.

Активные и интерактивные методы обучения:

- лекция-дискуссия (темы № 1.1, 1.2, 2.1);
- проблемная лекция (тема № 1.3);
- лекция с разбором конкретных ситуаций (темы № 1.4, 2.2).

Лекция-дискуссия проводится:

- по материалам лекций;
- по итогам практических занятий;
- по проблемам, предложным самими студентами, или преподавателем, если студенты затрудняются;
- по событиям и фактам из практики изучаемой сферы деятельности.

Проблемная лекция начинается с вопросов, с постановки проблемы, которую в ходе изложения материала необходимо решить. Проблемные вопросы отличаются от не проблемных тем, что скрытая в них проблема требует не однотипного решения, то есть, готовой схемы решения в прошлом опыте нет. Для ответа на него требуется размышление,

когда для не проблемного существует правило, которое нужно знать.

С помощью проблемной лекции обеспечивается достижение трех основных дидактических целей:

- усвоение учащимися теоретических знаний;
- развитие теоретического мышления;
- формирование познавательного интереса к содержанию учебного предмета.

Лекция с разбором конкретных ситуаций по форме похожа на лекцию-дискуссию, однако, на обсуждение преподаватель ставит не вопросы, а конкретную ситуацию. Обычно, такая ситуация представляется устно или в очень короткой записи. Поэтому изложение ее должно быть очень кратким, но содержать достаточную информацию для оценки характерного явления и обсуждения. Студенты анализируют и обсуждают эти микроситуации и обсуждают их сообща, всей аудиторией. Преподаватель старается активизировать участие в обсуждении отдельными вопросами, обращенными к отдельным учащимся, представляет различные мнения, чтобы развить дискуссию, стремясь направить ее в нужное направление. Затем, опираясь на правильные высказывания и анализируя неправильные, ненавязчиво, но убедительно подводит учащихся к коллективному выводу или обобщению.

## 9. РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 9.1. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Таблица 9.1.1 – Учебно-методическое обеспечение дисциплины

| **Библиографическое описание издания (автор, заглавие, вид, место и год издания, кол. стр.)** | **Основная/ дополнительная литература** | **Книгообеспеченность** | |
|---|---|---|---|
| | | **Кол-во. экз. в библ. СПбГЭУ** | **Электронные ресурсы** |
| Богатырев В. А. Информационные системы и технологии. Теория надежности : учебное пособие . — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 318 с. – Имеются другие года издания. – Сведения доступны также по Интернету: ЭБС Юрайт. | *Основная* | 50 | ЭБС Юрайт |
| Верзун Н.А. Введение в инфокоммуникационные технологии и сети Future Networks : учебное пособие / Н.А.Верзун , М.О.Колбанев, А.В.Омельян .— Санкт-Петербург : Изд-во СПбГЭУ, 2016 .— 51 с. — Сведения доступны также по Интернету: opac.unecon.ru | Дополнительная | 25 | Полный текст |
| Статистика в 2 т. Том 1 : учебник / И. И. Елисеева [и др.] ; отв. ред. И. И. Елисеева. — 4-е изд., пер. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 332 с. | Дополнительная | | ЭБС Юрайт |
| Статистика в 2 т. Том 2 : учебник / И. И. Елисеева [и др.] ; отв. ред. И. И. Елисеева. — 4-е изд., пер. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 346 с. | Дополнительная | | ЭБС Юрайт |

Таблица 9.1.2 – Перечень современных профессиональных баз данных (СПБД)

| № | Наименование СПБД |
|---|---|
| 1 | Электронная библиотека СПбГЭУ– opac.unecon.ru |
| 2 | Научная электронная библиотека eLIBRARRY – http://elibrary.ru/defaultx.asp |

Таблица 9.1.3 – Перечень информационных справочных систем (ИСС)

| № | Наименование ИСС |
|---|---|
| 1 | Электронная библиотечная система BOOK.ru - http://www.book.ru |
| 2 | Электронная библиотечная система ЭБС ЮРАЙТ - https://urait.ru |
| 3 | Электронная библиотечная система IPR BOOKS - http://www.iprbookshop.ru/ |
| 4 | Электронная библиотечная система ЗНАНИУМ (ZNANIUM) - https://new.znanium.com |

### 9.2. Материально-техническое обеспечение учебного процесса

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, Практические занятия проводятся в компьютерном классе.

Таблица 9.2.1 – Перечень программного обеспечения (ПО)

| № | Наименование ПО |
|---|---|
| 1 | Microsoft Windows Professional (КОНТРАКТ № 244/20 «26» июня 2020 г |
| 2 | Microsoft Office Professional (КОНТРАКТ № 244/20 «26» июня 2020 г) |
| 3 | 7-Zip (freeware) |

## 10. ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья Университет обеспечивает:

– для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению: размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий; присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь; выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

– для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху: надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;

– для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата: возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения кафедры, а также пребывание в указанных помещениях.

Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

## 11. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом и является приложением к рабочей программе дисциплины (модуля).