Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**
**РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

Кафедра прикладной информатики

Рабочая программа дисциплины

# Б1.В.06.02 Надежность технических систем

Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования по направлению подготовки

**09.03.03 Прикладная информатика**

Направленность (профиль)

**«Прикладные информационные системы и технологии»**

Уровень:
**Бакалавриат**

Форма обучения
**Очная**

**Согласовано**
**Руководитель ОПОП**

_____ **Колбина О.Н.**

**Утверждаю**
**Проректор по учебной работе**

_____ **Н.О. Верещагина**

**Рекомендована решением**
**Ученного совета института Информационных систем и геотехнологий**
**29.06.2023 г., протокол №7**

**Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры**
**28.06.2023 г., протокол №6**
**И.о. заведующего кафедрой**
**прикладной информатики**

_____ **Истомин Е.П.**

**Автор-разработчик:**
**к.т.н. Сафонова Т.В.**

Санкт-Петербург 2023

## 1. Цель и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины — сформировать профессиональную компетентность в области проектирования, анализа и обеспечения надежности сложных информационных систем, включая применение метрик, архитектурных паттернов и методологий оценки рисков, для создания устойчивых, отказоустойчивых и предсказуемо функционирующих прикладных решений, соответствующих бизнес-требованиям и соглашениям об уровне обслуживания.

Задачи:

1. Сформировать знание:
   - основных моделей, метрик и количественных показателей надежности технических систем, время восстановления, коэффициент готовности, вероятность безотказной работы;
   - принципов отказоустойчивости, живучести при проектировании архитектуры программного обеспечения.
2. Сформировать умение:
   - переводить качественные требования заказчика к доступности и устойчивости системы в конкретные, измеримые показатели надежности;
   - выбирать и обосновывать применение архитектурных паттернов для достижения заданных целевых показателей надежности.
3. Сформировать владение:
   - методологией построения и анализа логико-вероятностных моделей надежности для оценки рисков и «узких мест» проектируемой системы;
   - практикой документирования требований и решений по надежности в технической документации.

## 2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, изучается в 7 семестре.
Изучению предшествуют общеобразовательные дисциплины:
«Мультимедиа-технологии», «Веб-программирование», «Основы веб-вёрстки», «Дизайн визуальных систем». «Предпроектный анализ», «Дизайн цифрового продукта», «Дискретная математика для интернета вещей». «Технология интернет-вещей», «Объектно-ориентированное программирование, «Разработка программных приложений», «Информационная безопасность телекоммуникационных систем».

Изучается параллельно с такими дисциплинами как:

«Выявление рисков программного продукта», «Анализ и управление рисками», «Исследование операция и методы оптимизации».

### 3. Перечень планируемых результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций: ПК-2.

**Таблица 1**. **Компетенции**

| Код и наименование профессиональной компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Результаты обучения |
|---|---|---|
| ПК-2<br>Способен выявлять риски на основе проведенного анализа требований к системе | ПК-2.2<br>Применяет теорию надежности технических систем при создании программного обеспечения | Знать:<br>– основных моделей, метрик и количественных показателей надежности технических систем, время восстановления, коэффициент готовности, вероятность безотказной работы);<br>– принципов отказоустойчивости при проектировании архитектуры программного обеспечения.<br>Уметь:<br>– переводить качественные требования заказчика к доступности и устойчивости системы в конкретные, измеримые показатели надежности;<br>– выбирать и обосновывать применение архитектурных паттернов для достижения заданных целевых показателей надежности.<br>Владеть:<br>– методологией построения и анализа логико-вероятностных моделей надежности для оценки рисков и «узких мест» проектируемой системы;<br>– практикой документирования требований и решений по надежности в технической документации. |

## 4. Структура и содержание дисциплины

### 4.1. Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 академических часа.

**Таблица 2. Объем дисциплины по видам учебных занятий в академических часах**

| Объём дисциплины | Очная форма обучения | |
|---|---|---|
| | Семестр | Итого |
| | 7 семестр | |
| Зачётные единицы | 3 | 3 |
| Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам аудиторных учебных занятий) – всего: | 47 | 47 |
| в том числе: | - | - |
| – лекции | 14 | 14 |
| – занятия семинарского типа: | 32 | 32 |
| практические занятия | - | - |
| лабораторные занятия | 32 | 32 |
| Самостоятельная работа (далее – СРС) – всего: | 60,84 | 60,84 |
| в том числе: | - | - |
| – курсовая работа | - | - |
| – контрольная работа | - | - |
| Контроль: | | |
| – Текущий контроль успеваемости (ТКУ) | 1 | 1 |
| – Промежуточная аттестация | 0,16 | 0,16 |
| ВСЕГО ЧАСОВ: | 108 | 108 |
| Вид промежуточной аттестации | Зачет | Зачет |

### 4.2. Структура дисциплины

**Таблица 3. Структура дисциплины**

| № п/п | Тема дисциплины | Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час. | | | Формы текущего контроля | Формируемые компетенции | Индикаторы достижения компетенций |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Лекции | Лабораторные занятия | Самостоятельная работа | | | |
| 1. | Тема 1. Метрики и критерии надежности программного обеспечения | 2 | 6 | 12 | Устная защита результатов лабораторной работы № 1 | ПК-2 | ПК-2.2 |
| 2. | Тема 2. Архитектурные паттерны для обеспечения отказоустойчивости информационных систем | 4 | 6 | 18 | Устная защита результатов лабораторной работы № 2 | ПК-2 | ПК-2.2 |
| 3. | Тема 3. Моделирование надежности сложных систем | 4 | 6 | 7,84 | Устная защита результатов лабораторной работы № 3 | ПК-2 | ПК-2.2 |
| 4. | Текущий контроль успеваемости (ТКУ) | | | 1 | Тест в Moodle | ПК-2 | ПК-2.2 |
| 5. | Тема 4. Стратегии восстановления и обеспечения целостности данных | 2 | 6 | 11 | Устная защита результатов лабораторной работы № 4 | ПК-2 | ПК-2.2 |
| 6. | Тема 5. Надежность интерфейсов и интеграций в архитектурах | 2 | 8 | 12 | Устная защита результатов лабораторной работы № 5 | ПК-2 | ПК-2.2 |
| - | ИТОГО | 14 | 32 | 61,84 | - | - | - |

### 4.3. Содержание тем дисциплины

**Таблица 4. Содержание тем дисциплины**

| № | Наименование темы дисциплины | Содержание | Компетенция |
|---|---|---|---|
| 1. | Тема 1. Метрики и критерии надежности программного обеспечения | Изучение ключевых количественных метрик для оценки надежности, таких как коэффициент готовности, среднее время наработки на отказ, среднее время восстановления и частота отказов, а также понимание их взаимосвязи и практического расчета.<br>Освоение процесса формализации требований к надежности через анализ и определение Service Level Agreements, Service Level Objectives и Service Level Indicators для трансляции бизнес-ожиданий в измеримые технические параметры системы. | ПК-2 |
| 2. | Тема 2. Архитектурные паттерны для обеспечения отказоустойчивости информационных систем | Изучение фундаментальных принципов и готовых решений для проектирования устойчивых систем, таких как репликация данных, шардирование, автоматическое переключение при сбоях, а также шаблоны устойчивости к сетевым сбоям. | ПК-2 |
| 3. | Тема 3. Моделирование надежности сложных систем | Освоение методологии FMEA (Failure Mode and Effects Analysis) для проактивного выявления, ранжирования по критичности и документирования потенциальных видов отказов компонентов, интеграций и сценариев использования проектируемой информационной системы. | ПК-2 |
| 4. | Тема 4. Стратегии восстановления и обеспечения целостности данных | Изучение принципов построения планов аварийного восстановления (Disaster Recovery Plan), определения целевых точек (RPO) и целевого времени восстановления (RTO), а также анализ стратегий резервного копирования и репликации для обеспечения консистентности и доступности данных при сбоях. | ПК-2 |
| 5. | Тема 5. Надежность интерфейсов и интеграций в архитектурах | Изучение паттернов и практик обеспечения отказоустойчивости взаимодействия между сервисами, таких как асинхронная связь через очереди сообщений, шаблоны Retry, Circuit Breaker и Saga, а также анализ рисков и методов обеспечения согласованности данных в распределённых транзакциях. | ПК-2 |

### 4.4. Содержание занятий семинарского типа

**Таблица 5. Содержание лабораторных занятий**

| № темы | Тематика лабораторных работ | Всего часов | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|
| 1 | Лабораторная работа № 1. Метрики и критерии надежности программного обеспечения | 6 | ПК-2 |
| 2 | Лабораторная работа № 2. Архитектурные паттерны для обеспечения отказоустойчивости информационных систем | 6 | ПК-2 |
| 3 | Лабораторная работа № 3. Моделирование надежности сложных систем | 6 | ПК-2 |
| 4 | Лабораторная работа № 4. Стратегии восстановления и обеспечения целостности данных | 6 | ПК-2 |
| 5 | Лабораторная работа № 5. Надежность интерфейсов и интеграций в архитектурах | 8 | ПК-2 |
| ВСЕГО | | 32 | |

## 5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Электронный учебный курс «Надежность технических систем» в системе Moodle [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://moodle.rshu.ru/course/view.php?id=4465

## 6. Оценочные средства для текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Учет успеваемости обучающегося по дисциплине осуществляется по 100-балльной шкале.

**Таблица 6. Учёт успеваемости обучающегося по дисциплине**

| Учет успеваемости | Количество баллов |
|---|---|
| Максимальное количество баллов по дисциплине за один семестр: | 100 |
| – максимальное количество баллов за выполнение всех видов текущего контроля | 100 |
| – максимальное количество баллов за прохождение промежуточной аттестации | 30 |

### 6.1. Текущий контроль

Задания, методика выполнения и критерии оценивания текущего контроля по разделам дисциплины представлены в Фонде оценочных средств.

### 6.2. Промежуточная аттестация

Перечень вопросов и критерии оценивания ответов на вопросы в билете по темам дисциплины представлены в Фонде оценочных средств по данной дисциплине.

Форма промежуточной аттестации по дисциплине: зачет.

Форма проведения зачета: устный ответ на один вопрос в билете и индивидуальное практическое задание.

### 6.3. Балльно-рейтинговая система оценивания

**Таблица 7. Распределение баллов по видам учебной работы**

| Вид учебной работы, за которую ставятся баллы | Баллы |
|---|---|
| Текущий контроль | 0-100 |
| Промежуточная аттестация | 0-30 |
| ИТОГО | 0-100 |

**Таблица 7.1. Распределение баллов по текущему контролю**

| № | Вид работ | Min | Max |
|---|---|---|---|
| 1. Обязательная часть | | | |
| 1.1 Текущий контроль успеваемости по проверке форсированности остаточных знаний | | | |
| Текущий контроль успеваемости. Тест: | | 4 | 10 |
| 1.2 Выполнение практических работ: | | | |
| 1.2.1 | Лабораторная работа № 1. Метрики и критерии надежности программного обеспечения | 4 | 8 |
| 1.2.2 | Лабораторная работа № 2. Архитектурные паттерны для обеспечения отказоустойчивости информационных систем | 4 | 8 |
| 1.2.3 | Лабораторная работа № 3. Моделирование надежности сложных систем | 4 | 6 |
| 1.2.4 | Лабораторная работа № 4. Стратегии восстановления и обеспечения целостности данных | 4 | 10 |
| 1.2.5 | Лабораторная работа № 5. Надежность интерфейсов и интеграций в архитектурах | 4 | 8 |
| Итого баллов по обязательной части | | 20 | 40 |
| 2. Вариативная часть | | | |
| 2.1 | Реферат по дисциплине | 1 | 4 |
| 2.2 | Участие в НИРС | 15 | 25 |
| 2.3 | Участие в региональной олимпиаде по профилю | 10 | 20 |
| 2.3.1 | участие | 10 | 10 |
| 2.3.2 | призер | 20 | 20 |
| 2.4 | Публикация в индексируемом журнале (совместно с преподавателем) | 10 | 10 |
| 2.5 | Акселерационная программа/ проект Росмолодежи | 20 | 40 |
| 2.5.1 | участие | 20 | 20 |
| 2.5.2 | грант | 40 | 40 |
| 2.6 | Конспект параграфа литературы в рамках одной лабораторной работы дисциплины | 0 | 10 |
| 2.7 | Разработка тест-кейсов в рамках одной темы дисциплины | 2 | 10 |
| 2.8 | Разработка шаблонов тестовой документации в рамках одной лабораторной работы дисциплины | 3 | 10 |
| 2.9 | Формирование и заполнение таблицы «Понятие – назначение – пример» в рамках одной темы дисциплины | 4 | 10 |
| 2.10 | Разработка технической документации инструментария «Руководство по эксплуатации» в рамках одной лабораторной работы дисциплины | 5 | 10 |
| | Промежуточная аттестация по дисциплине | 0 | 30 |
| Итого баллов по вариативной части | | 40 | 60 |
| Итого баллов по дисциплине | | | 100 |

**Таблица 7.2. Конвертация баллов в итоговую оценку**

| Оценка | Баллы |
|---|---|
| Зачтено | 40-100 |
| Не зачтено | 0-39 |

## 7. Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

Методические рекомендации ко всем видам аудиторных занятий, а также методические рекомендации по организации самостоятельной работы, в том числе по подготовке к текущему контролю и промежуточной аттестации представлены в Методических рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины.

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература:

1. Скотт, М. Надежность систем: современные подходы к проектированию отказоустойчивого ПО : [учебное пособие] / М. Скотт. — Москва : Питер, 2023. — 416 с. — ISBN 978-5-4461-2437-6.

2. Клеппман, М. Высоконагруженные приложения. Проектирование, масштабирование, поддержка : [монография] / М. Клеппман ; пер. с англ. А. В. Славского. — Москва : Диалектика, 2022. — 688 с. — ISBN 978-5-907-49619-7.

3. Зараменских, Е. П. Управление жизненным циклом информационных систем: учебник и практикум для вузов / Е. П. Зараменских. — 2-е изд. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 497 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14023-1. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/467479

4. Лаврищева, Е. М. Программная инженерия и технологии программирования сложных систем: учебник для вузов / Е. М. Лаврищева. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 432 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07604-2. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/452137

5. Лаврищева, Е. М. Программная инженерия. Парадигмы, технологии и CASE-средства: учебник для вузов / Е. М. Лаврищева. — 2-е изд., испр. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 280 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01056-5. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/470942

Дополнительная литература:

1. Рихтер, К. Kubernetes для обеспечения надежности : [практическое руководство] / К. Рихтер, Л. Сайкс ; пер. с англ. В. И. Яценкова. — Москва : ДМК Пресс, 2023. — 350 с. — (O'Reilly). — ISBN 978-5-97060-984-1.

2. Ньюман, С. Создание микросервисов : [руководство] / С. Ньюман ; пер. с англ. И. В. Клюшина. — 2-е изд. — Москва : Питер, 2023. — 592 с. — (Библиотека программиста). — ISBN 978-5-4461-2337-9.

3. Ford, N. Building Evolutionary Architectures : [automatic guide to software architecture] / N. Ford, R. Parsons, P. Kua. — 2nd ed. — Sebastopol (CA) : O’Reilly Media, 2022. — 350 p. — ISBN 978-1-492-09265-7.

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

1. Образовательная платформа Нетология [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://netology.ru/
2. Образовательная платформа Яндекс Практикум [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://practicum.yandex.ru/
3. Образовательная платформа GeekBrains [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://gb.ru/
4. Образовательная платформа Skillbox [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://skillbox.ru/
5. Образовательная платформа Открытое образование [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://openedu.ru/
6. Образовательная платформа Лекториум [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.lektorium.tv/
7. Виртуальная обучающая среда Moodle

### 8.3. Перечень программного обеспечения

1. Операционная система: Calculate linux [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.calculate-linux.org/
2. Операционная система: Microsoft Windows 10 Professional [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.microsoft.com/ru-ru/
3. Браузер: Яндекс браузер [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://browser.yandex.ru/
4. Файловый архиватор: 7-zip [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.7-zip.org/
5. Файловый менеджер: Far-manager [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://farmanager.com/
6. Офисный пакет: Microsoft Office 2013 Professional [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.microsoft.com/ru-ru/
7. Кроссплатформенная интегрированная среда разработки Pycharm для языка программирования Python [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.jetbrains.com/pycharm/

### 8.4. Перечень информационных справочных систем

1. Веб-геоинформационная платформа [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://kosmosnimki.ru/
2. Веб-портал в области ГИС и ДЗЗ [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://gis-lab.info/
3. Веб-портал в области свободного программного обеспечения [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.opennet.ru/
4. Веб-портал в области современных технологий [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.computerra.ru/
5. Информационный портал «ГИС-ассоциация: Межрегиональная общественная организация содействия развитию рынка геоинформационных технологий и услуг» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.gisa.ru/
6. Информационный портал «Научная Россия» [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://scientificrussia.ru/
7. Сетевое издание «IT-World: Мир цифровых и информационных технологий» [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.it-world.ru/

8. Справочно-информационный портал «Грамота.ру» [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://gramota.ru/

9. Справочно-правовая система «Гарант» [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.garant.ru/

10. Справочно-правовая система «Консультант плюс» [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.consultant.ru/

### 8.5. Перечень профессиональных баз данных

1. База данных исследований Центра стратегических разработок [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.csr.ru/ru/research/
2. База данных международных индексов научного цитирования Scopus [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.scopus.com/
3. База данных международных индексов научного цитирования Web of Science [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://webofscience.com/
4. База данных НП «Международное Исследовательское Агентство «Евразийский Монитор» [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://eurasiamonitor.org/issliedovaniia
5. База книг и публикаций электронной библиотеки «Наука и Техника» [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://n-t.ru/
6. Базы данных официальной статистики Федеральной службы государственной статистики [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://rosstat.gov.ru/statistic
7. Геопортал данных ДЗЗ Роскосмоса [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://gptl.ru/
8. Электронная библиотечная система «Znanium» [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://znanium.ru/
9. Электронная библиотечная система «Юрайт» (договор № 189-2024 от 23.12.2024 г.) [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://urait.ru/
10. Электронная научная библиотека «Elibrary» [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://elibrary.ru/
11. Национальное управления океанических и атмосферных исследований NOAA [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.iaea.org/
12. ЕСИМО – межведомственная федеральная информационная система. Единая государственная система информации об обстановке в мировом океане [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://esimo.ru/
13. Федеральная служба государственной статистики (Профессиональная база данных) [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.gks.ru/
14. Официальная статистика РФ ЕМИСС [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.fedstat.ru/
15. Информационно-аналитическая система SCIENCE INDEX

## 9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническое обеспечение программы соответствует действующим санитарно-техническим и противопожарным правилам и нормам и обеспечивает проведение всех видов аудиторных занятий и самостоятельной работы студентов.

**Учебная аудитории для проведения занятий лекционного типа** — укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин.

**Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций** — укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

**Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации** — укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

**Учебно-научный лабораторный центр «ИНФОГЕО»** — укомплектована специализированной (учебной) мебелью, компьютерами, служащими для работы с информацией.

**Помещение для самостоятельной работы** — укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации.

**Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.**

## 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).

При определении формы проведения занятий с обучающимся-инвалидом учитываются рекомендации, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда.

При необходимости для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья создаются специальные рабочие места с учетом нарушенных функций и ограничений жизнедеятельности.

## 11. Возможность применения электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

Дисциплина может реализовываться с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Рассмотрено и рекомендовано к использованию в учебном процессе на 24/25 учебный год без изменений*

Протокол заседания кафедры прикладной информатики от 27.06.2024 №6

Рассмотрено и рекомендовано к использованию в учебном процессе на 25/26 учебный год без изменений*

Протокол заседания кафедры прикладной информатики от 20.06.2025 №6

Рассмотрено и рекомендовано к использованию в учебном процессе на 26/27 учебный год без изменений*

Протокол заседания кафедры прикладной информатики от 11.06.2026 №12

*Заполняется при ежегодном пересмотре программы, если в неё не внесены изменения