

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра Прикладной информатики

Рабочая программа дисциплины

Надежность и качество программных продуктов

Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования по направлению подготовки

09.04.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль):

Прикладные геоинформационные системы управления

Уровень:

Магистратура

Форма обучения


Очная

Согласовано
Руководитель ОПОП

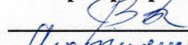
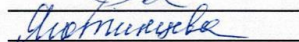
 **Истомин Е.П.**

Утверждаю
Проректор по УР  **Н.О. Верещагина**

Рекомендована решением
Ученого совета института Информационных
систем и геотехнологий
28 09 2022 г., протокол № 10

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры
28 06 2022 г., протокол № 06
Зав. кафедрой  **Истомин Е.П.**

Авторы-разработчики:

 **Вагизов. М.Р.**
 **Яготинцева Н.В.**

Санкт-Петербург 2022

Рассмотрено и рекомендовано к использованию в учебном процессе на 23/24 учебный год без изменений*

Протокол заседания кафедры Прикладной информатики от 28.08.2023 №1

Рассмотрено и рекомендовано к использованию в учебном процессе на _____/_____ учебный год с изменениями (см. лист изменений)**

Протокол заседания кафедры _____ от __.__.20 №__

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

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

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины - сформировать универсальную и общепрофессиональную компетентность на основе системы теоретических, методологических знаний и специальных умений в области надежности и качества программных продуктов.

Задачи:

- сформировать знания по методам оценки и повышения надежности и качества программно-технических комплексов;
- сформировать знания по основным моделям и оценке надежности аппаратного обеспечения;
- сформировать умения по освоению методов и средств определения качества; программного обеспечения;
- сформировать владения способностью проведения отладки и тестирования программ расчета надежности.

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части, изучается в 1 семестре для освоения общепрофессиональных компетенций, параллельно с такими дисциплинами как:

- Философия науки и техники;
- Системные процессы и моделирование в геоинформационном управлении;
- Цифровизация профессиональной деятельности;
- Переговоры, управление конфликтом и техника влияния;
- Архитектура геоинформационных систем.

3. Перечень планируемых результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенции ОПК-5, ОПК-7, ОПК-8.

Таблица 1. Общепрофессиональные компетенции

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции	Результаты обучения
ОПК-5. Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем	ОПК-5.3 Применяет модели вычислений, архитектурные и аспектные модели на всех этапах высокоуровневого и низкоуровневого проектирования	<i>Знать:</i> модели вычислений, архитектурные и аспектные модели на всех этапах высокоуровневого и низкоуровневого проектирования. <i>Уметь:</i> разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем <i>Владеть:</i> способностью самостоятельно проводить расчеты по выявлению основных характеристик надежности
ОПК-7. Способен использовать методы научных исследований и	ОПК-7.2 Определяет способы реализации научных исследований и	<i>Знать:</i> методы научных исследований и математического моделирования в области проектирования и управления информационными системами.

математического моделирования в области проектирования и управления информационными системами	математического моделирования в области проектирования и управления информационными системами	<i>Уметь:</i> проводить испытания на надежность и моделировать надежность систем <i>Владеть:</i> способностью самостоятельно проводить отладку и тестирование программ расчета надежности
ОПК-8. Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов	ОПК-8.3. Формулирует, формирует и применяет критерии оценки эффективности полученных результатов профессиональной деятельности с учетом заданных ограничений	<i>Знать:</i> критерии оценки эффективности полученных результатов профессиональной деятельности с учетом заданных ограничений <i>Уметь:</i> применять критерии оценки эффективности полученных результатов профессиональной деятельности с учетом заданных ограничений. <i>Владеть:</i> способностью самостоятельно осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 академических часа.

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

Объём дисциплины	Всего часов
	Очная форма обучения
Объем дисциплины	144
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:	56
в том числе:	-
лекции	28
занятия семинарского типа:	
практические занятия	
лабораторные занятия	28
Самостоятельная работа (далее – СРС) – всего:	88
в том числе:	-
курсовая работа	
контрольная работа	
Вид промежуточной аттестации	экзамен

4.2. Структура дисциплины

Таблица 3.

Структура дисциплины для очной формы обучения

№	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций
			Лекции	Лабораторные	СРС			
1	Введение в предметную область дисциплины.	1	6	4	24	Устная защита лабораторной работы.	ОПК-5, ОПК-7, ОПК-8	ОПК-5.3, ОПК-7.2, ОПК-8.3
2	Методы расчета надежности по экспериментальным испытаниям	1	8	8	24	Устная защита лабораторной работы.	ОПК-5, ОПК-7, ОПК-8	ОПК-5.3, ОПК-7.2, ОПК-8.3
3	Методы и модели расчета надежности технологических систем	1	6	8	20	Устная защита лабораторной работы.	ОПК-5, ОПК-7, ОПК-8	ОПК-5.3, ОПК-7.2, ОПК-8.3
4	Качество программного обеспечения	1	8	8	20	Устная защита лабораторной работы.	ОПК-5, ОПК-7, ОПК-8	ОПК-5.3, ОПК-7.2, ОПК-8.3
ИТОГО			28	28	88	-	-	-

4.3. Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Математические методы в теории надежности
ОПК-5, ОПК-7, ОПК-8

Введение. Общие вопросы надежности и качества ИС. Надежность, как научная дисциплина. Содержание и структура дисциплины. Особенность изучения курса. Основные определения теории надежности. Классификация отказов. Количественные показатели надежности систем. Показатели надежности восстанавливаемых и невосстанавливаемых систем. Принципы описания надежности систем. Основные предпосылки и исходные данные при расчете надежности.

Основные законы распределения. Потoki случайных событий и их математическое описание. Марковские процессы, дискретные в пространстве и во времени. Матрицы

переходных вероятностей. Марковские цепи. Преобразования. Вероятностное моделирование в задачах оценки надежности проектируемых объектов. Общий алгоритм моделирования надежности и область его применения. Решение задач надежности с использованием моделей массового обслуживания.

Тема 2. Методы расчета надежности по экспериментальным испытаниям ОПК-5, ОПК-7, ОПК-8

Методы расчета надежности проектируемых объектов с дискретным состоянием. Расчет при параллельно-последовательном соединении элементов. Виды резервирования объектов: активное и пассивное резервирование; общее и отдельное резервирование; резервирование с целой и дробной кратностью; резервирование с учетом обрыва и короткого замыкания. Метод путей и сечения. Виды избыточности. Задача оптимального резервирования и методы её решения.

Параметрические методы расчета надежности передачи информации в автоматизированных системах. Выбросы случайных функций. Пути получения экспериментальных данных об отказах. Значение и виды испытаний на надежность. Построение экспериментальных зависимостей. Выбор типа теоретического распределения наработки на отказ. Оценка параметров теоретических распределений наработки на отказ.

Тема 3. Методы и модели расчета надежности технологических систем ОПК-5, ОПК-7, ОПК-8

Точечные и интервальные оценки. Статистическая проверка гипотез о математических ожиданиях и дисперсиях. Связь показателей надежности и качества функционирования технологических систем. Метод расчета надежности технологических систем с накопителями. Расчет надежности систем работ по сетевым и логико-сетевым моделям. Методы расчета надежности технологических систем с помощью вероятностного физического моделирования.

Структурные и функциональные элементы систем. Структурный анализ. Расчеты надежности аппаратного обеспечения. Оценка надежности методами имитационного моделирования. Экспериментально-статистическое исследование надежности.

Тема 4. Качество программного обеспечения ОПК-5, ОПК-7, ОПК-8

Надежность и правильность программ. Зависимость от времени тестирования (затрат на отладку). Модели надежности программного обеспечения (экспоненциальная, Вейбулла, Миллса). Виды избыточности программного обеспечения и способы их реализации.

Основные понятия качества программного обеспечения: тестирование, верификация, валидация. Влияние программного обеспечения на качество функционирования систем. Наиболее типичные полные отказы систем за счет работы программ. Методы повышения надежности программного обеспечения. Перспективы дальнейшего развития теории и практики надежности программного обеспечения.

4.4. Содержание занятий семинарского типа

Таблица 4.

Содержание лабораторных работ для очной формы обучения

№ темы дисциплины	Тематика лабораторных работ	Всего часов	В том числе часов самостоятельной работы
1	Лабораторная работа №1. Введение в предметную область дисциплины.	4	24
2	Лабораторная работа №2. Методы	8	24

	расчета надежности по экспериментальным испытаниям		
3	Лабораторная работа №3. Методы и модели расчета надежности технологических систем	4	10
4	Лабораторная работа №4. Качество программного обеспечения	4	10
5	Лабораторная работа №5. Качество программного обеспечения.	8	20

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

1. Инновационные технологии геоинформационного обеспечения управления данными предприятия / Н.Н. Попов, Л.В. Александрова, В.М. Абрамов, – СПб.: СпецЛит, 2017. - 51 с. Текст электронный // Электронная библиотека РГГМУ [сайт]. – URL: http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/rid_04837d21305f4a808ed637c5fda17db0.pdf

2. Электронный учебный курс «Системные процессы и моделирование в геоинформационном управлении» в системе Moodle. – URL: <https://moodle.rshu.ru/course/view.php?id=2710>

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

Учет успеваемости обучающегося по дисциплине осуществляется по 100-балльной шкале. Максимальное количество баллов по дисциплине – 100:

- максимальное количество баллов за выполнение всех видов текущего контроля - 70;
- максимальное количество баллов за прохождение промежуточной аттестации – 30.

6.1. Текущий контроль

Типовые задания, методика выполнения и критерии оценивания текущего контроля по разделам дисциплины представлены в Фонде оценочных средств по данной дисциплине.

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 – экзамен.

Форма проведения: устный ответ на два вопроса в билете.

6.3. Балльно-рейтинговая система оценивания

Таблица 5. Распределение баллов по видам учебной работы

Вид учебной работы, за которую ставятся баллы	Баллы
Устная защита 5 (пяти)* лабораторных работ	0-70
*Устная защита 1 (одной) лабораторной работы	0-14
Промежуточная аттестация	0-30
ИТОГО	0-100

Таблица 6. Распределение дополнительных баллов

Дополнительные баллы (баллы, которые могут быть добавлены до 100)	Баллы
--	-------

Участие в НИРС	0-8
Участие в Олимпиаде	0-5
Активность на учебных занятиях	0-2
ИТОГО	0-15

Таблица 7. Балльная шкала итоговой оценки на экзамене

Оценка	Баллы
Отлично	85-100
Хорошо	65-84
Удовлетворительно	40-64
Неудовлетворительно	0-39

7. Методические указания 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 рекомендациях для обучающихся по освоению дисциплины «Надежность и качество программных продуктов».

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Советов, Б. Я. Информационные технологии : учебник для вузов / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский. — 7-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 327 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00048-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/535730>

Дополнительная литература

1. Плахотникова, М. А. Информационные технологии в менеджменте : учебник и практикум для вузов / М. А. Плахотникова, Ю. В. Вертакова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 326 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07333-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/535632>

8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

1. <http://books.listsoft.ru/book.asp?cod=123239&tr=1> (List SOFT. Каталог программ);
2. <http://esimo.ru/portal> (ЕСИМО – межведомственная федеральная информационная система)
3. <https://qgis.org/ru/site/> (Свободная географическая информационная система с открытым кодом)
4. <https://ocean.extech.ru/ioc/programs/argo.php> (Межправительственная океанографическая комиссия)

8.3. Перечень программного обеспечения

1. Операционные системы: Astra linux\ Alt linux.
2. Программный комплекс «АРГО», триал (демо) версия.
3. Программный комплекс «Golden Software», триал (демо) версия.
4. Яндекс браузер.
5. Архиватор 7-zip.
6. Файловый менеджер Far-manager.

7. Офисный пакет OpenOffice.

8.4. Перечень информационных справочных систем

1. Консультант Плюс — кроссплатформенная справочная правовая система
2. Московский Центр непрерывного математического образования
3. IT-World: Мир цифровых и информационных технологий

8.5. Перечень профессиональных баз данных

1. Электронно-библиотечная система elibrary.
2. Образовательная платформа Юрайт. Для вузов и ссузов.
3. Национальное управления океанических и атмосферных исследований NOAA.
4. ЕСИМО – межведомственная федеральная информационная система.

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.

Учебная лаборатория прикладных информационных технологий – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, компьютерами, служащими для работы с информацией.

Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций и семинаров - 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.

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.