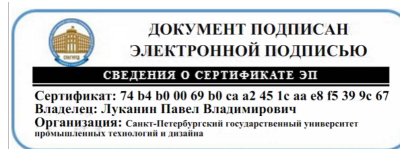


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна»
(СПбГУПТД)

УТВЕРЖДАЮ
Директор ВШТЭ



Рабочая программа дисциплины

Б1.В.10

Диагностика и надежность технических систем

Учебный план: _____ ФГОС3++b090302Г-12_26-14.plx

Кафедра: 32 Автоматизации технологических процессов и производств

Направление подготовки:
(специальность) 09.03.02 Информационные системы и технологии

Профиль подготовки:
(специализация) Геоинформационные системы и технологии

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)		Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоё мкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практ. занятия				
4	УП	34	34	75,75	0,25	4	Зачет
	РПД	34	34	75,75	0,25	4	
Итого	УП	34	34	75,75	0,25	4	
	РПД	34	34	75,75	0,25	4	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии, утверждённым приказом Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 926

Составитель (и):

Кандидат технических наук,

Меламед Наталья
Владимировна

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой автоматизации
технологических процессов и производств

Ковалев Д.А.

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Ковалев Д.А.

Методический отдел:

Фахретдинова А. Р.

1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины: Сформировать компетенции обучающегося в области обеспечения надежности и проведения технической диагностики геоинформационных систем и технологий. В формировании системы знаний по теории надежности и технической диагностике, практических навыков и умений, необходимых для создания ГИС с заданным уровнем надежности, диагностирования их технических и программных компонентов, оценки и обеспечения их устойчивой работы и ремонтпригодности в процессе эксплуатации.

1.2 Задачи дисциплины:

1. Изучение основных положений по оценке, обеспечению и повышению надежности геоинформационных систем и комплексов.

2. Изучение методов, способов и средств диагностики аппаратно-программных платформ ГИС, средств сбора данных и систем автоматизации геоинформационных процессов.

3. Освоение методик анализа отказов и сбоев в геоинформационных системах, включая диагностику целостности и доступности пространственных данных, ошибок программных модулей и аппаратных компонентов.

4. Формирование навыков организации мониторинга и технического обслуживания инфраструктуры ГИС для обеспечения их бесперебойного функционирования.

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ПК-1: Способен разрабатывать архитектуру ИС в рамках выполнения работ и управления работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС

Знать: методы и средств проектирования и анализа высоконадежных отказоустойчивых ИС; методы контроля, диагностики и реконфигурации ИС, методы резервирования.
--

Уметь: проводить оценку надежности и эффективности функционирования вычислительных систем в условиях отказов; решать задачи введения необходимого уровня избыточности; проводить выбор рациональных решений по построению надежных вычислительных узлов и систем

Владеть: навыками применения универсальных и специализированных программных средств анализа и синтеза систем; методами построения и оценки надежности высоконадежных отказоустойчивых ИС

3 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)	Форма текущего контроля
		Лек. (часы)	Пр. (часы)		
Раздел 1. Раздел 1. Основы надежности геоинформационных систем и технологий	4				
Тема 1. Введение в надежность ГИС. Понятие надежности, безотказности и живучести геоинформационных систем. Особенности ГИС как сложных технико-программных комплексов. Критичность отказов в зависимости от области применения (навигация, кадастр, мониторинг).		3	3	6	
Тема 2. Показатели надежности компонентов ГИС. Численные показатели надежности: наработка на отказ, вероятность безотказной работы, интенсивность отказов технических (серверы, датчики, ГНСС-приемники) и программных (ГИС-платформы, СУБД) средств.		3	3	6,75	
Тема 3. Структурные схемы надежности ГИС. Методы расчета показателей надежности сложных систем. Анализ надежности типовых архитектур ГИС (централизованная, распределенная, облачная).		3	3	7	
Раздел 2. Раздел 2. Повышение надежности геоинформационных систем					
Тема 4. Резервирование в ГИС. Классификация резервирования (аппаратное, программное, информационное). Методы расчета резервированных систем (холодный, горячий резерв). Резервирование каналов связи, серверов и хранилищ геоданных.		3	3	7	
Тема 5. Сбор и обработка данных об отказах в ГИС. Классификация отказов ГИС (аппаратные, программные, ошибки данных, человеческий фактор). Системы сбора и анализа логов и телеметрии. Регламенты реагирования на инциденты.		3	3	7	
Тема 6. Техническое обслуживание и мониторинг ГИС. Система планово-предупредительных работ. Профилактическое обслуживание аппаратно-программного комплекса. Методы оценки текущего состояния работоспособности ГИС в реальном времени.		3	3	7	
Раздел 3. Раздел 3. Диагностика геоинформационных систем					

Тема 7. Основы технического диагностирования ГИС. Диагностическая модель ГИС. Проблемы диагностирования сложных распределенных систем. Функции и место систем диагностики в архитектуре ГИС.		3	3	7	
Тема 8. Обнаружение неисправностей в ГИС. Методика обнаружения неисправностей (от аппаратных сбоев сервера до логических ошибок в геообработке). Оптимизация поиска отказов. Автоматизированные диагностические комплексы для мониторинга ГИС.		3	3	7	
Тема 9. Диагностика качества и целостности геопространственных данных. Методы обнаружения дефектов данных (пространственные, атрибутивные, топологические ошибки). "Неразрушающий" контроль данных: методы валидации, верификации и аудита качества.		3	3	7	
Тема 10. Надежность программного обеспечения ГИС. Требования к надежности ГИС-приложений и веб-сервисов. Методы тестирования ГИС-ПО (функциональное, нагрузочное, пространственное тестирование). Проверка и испытания программных модулей.		3	3	7	
Тема 11. Диагностика программного обеспечения ГИС. Методы тестирования скриптов геообработки и моделей. Диагностика ошибок в алгоритмах пространственного анализа. Оценка надежности ПО по наработке. Особенности диагностики веб-ГИС и геосервисов.		4	4	7	
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		34	34	75,75	
Консультации и промежуточная аттестация (Зачет)		0,25			
Всего контактная работа и СР по дисциплине		68,25		75,75	

4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

5 БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ

Использование балльно-рейтинговой системы не предусмотрено.

6. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ, КРИТЕРИЕВ, СИСТЕМЫ И СРЕДСТВ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

6.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения
ПК-1	Имеет представление о компонентном составе, шаблонах проектирования (паттернах) и современных тенденциях в архитектуре информационных систем (микросервисы, сервис-ориентированная архитектура и др.). Формулирует принципы и требования к архитектуре ИС, включая масштабируемость, безопасность, отказоустойчивость и производительность,

	на основе анализа бизнес-задач. Применяет методологии и стандарты для проектирования и документирования архитектурных решений на различных уровнях.
--	--

6.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
Зачтено	Свободно и уверенно оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить тот или иной адекватный метод решения конкретной проблемы. Способен легко ориентироваться при видоизменении задания, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами решения задач. Обучающийся демонстрирует правильное понимание условия задачи, владение навыками его анализа, выбора нужных законов и формул для ее решения. Получил правильный ответ и может его интерпретировать.	
Не зачтено	Неуверенно оперирует предоставленной информацией, не владеет навыками анализа и синтеза информации, знает не все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, допускает типичные ошибки. Не способен выбрать и эффективно применить тот или иной адекватный метод решения конкретной проблемы. С трудом ориентируется при видоизменении задания, не владеет навыками и приемами решения задач. Обучающийся вникает в смысл условия задачи, понимает план ее решения, однако, не может в полной мере с помощью математического аппарата реализовать ее решение. Получил неправильный ответ.	

6.3 Типовые контрольные задания и/или иные материалы, используемые для оценки результатов обучения

6.3.1 Типовые контрольные вопросы

№ п/п	Формулировки вопросов
Семестр 4	
1	Наука о надежности. Особенности ее применения к геоинформационным системам и технологиям.
2	Задачи изучения закономерностей отказов в контексте функционирования ГИС.
3	Основные определения и понятия теории надежности применительно к технико-программным комплексам ГИС.
4	Качественные и количественные показатели надежности ГИС. Специфические стандарты для оценки их надежности.
5	Основные показатели надежности невосстанавливаемых компонентов ГИС (например, датчиков, сенсоров). Методы расчета.

6	Вероятность безотказной работы сервера геоданных. Интенсивность отказов каналов передачи пространственной информации.
7	Вероятностные методы расчета надежности распределенных геоинформационных систем и их применение.
8	Законы распределения отказов для аппаратного и программного обеспечения ГИС (экспоненциальный, нормальный).
9	Методы анализа надежности автоматизированных систем сбора и обработки геопро пространственных данных.
10	Построение структурной схемы для расчета надежности сложной ГИС (на примере веб-ГИС или системы мониторинга).
11	Резервирование в ГИС. Классификация видов резервирования (аппаратное, программное, информационное).
12	Методы расчета надежности ГИС с резервированием критических компонентов (серверов БД, каналов связи).
13	Способы повышения надежности геоинформационных систем на этапах проектирования и эксплуатации.
14	Организация сбора и обработки данных об отказах в процессе эксплуатации ГИС.
15	Классификация отказов геоинформационных систем (аппаратные, программные, ошибки данных, операционные).
16	Сбои, неполадки и дефекты в работе ГИС. Их влияние на итоговое качество геопродукта.
17	Виды ремонтов и технического обслуживания аппаратно-программной платформы ГИС.
18	Система планово-предупредительных работ для комплексов сбора и обработки геоданных.
19	Оценка эффективности и своевременности проведения ремонтов и обслуживания ГИС-инфраструктуры.
20	Диагностика. Основные задачи диагностики геоинформационных систем и технологий.
21	Диагностическая модель ГИС. Ее использование в процессе оценки состояния системы.
22	Функции, структура и место систем диагностики в архитектуре автоматизированных ГИС.
23	Методы обнаружения неисправностей в подсистемах управления ГИС (СУБД, серверы приложений).
24	Оценка методов прогнозирования состояния объектов управления в ГИС (процессы загрузки данных, аналитические расчеты).
25	Оптимизация поиска отказов в распределенных геоинформационных системах.
26	Дефекты геопро пространственных данных и методы их обнаружения. Методы "неразрушающего" контроля данных.
27	Методы обнаружения дефектов в ГИС: мониторинг целостности данных, логический и топологический контроль.
28	Диагностика производительности (отклика) ГИС-сервисов под нагрузкой.
29	Особенности диагностики и обеспечения надежности программного обеспечения ГИС.
30	Особенности диагностирования состояния управляющих комплексов в реальном времени (на примере ГИС для мониторинга).
31	Оценка надежности программных модулей геообработки и алгоритмов пространственного анализа.
32	Способы диагностики программного обеспечения ГИС (тестирование, протоколирование, профилирование).

6.3.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрено.

6.3.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

Не предусмотрено.

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения

6.4.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

6.4.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная ☐ + Письменная ☐ Компьютерное тестирование ☐ Иная ☐

6.4.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

- Время на подготовку ответа на зачете - 15 минут;
- Возможность пользоваться справочными материалами, калькулятором.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
7.1.1 Основная учебная литература				
Сидоров, В. А.	Техническая диагностика механического оборудования	Москва, Вологда: Инфра-Инженерия	2021	http://www.iprbookshop.ru/115178.html
Крюков, О. В., Саушев, А. В., Сычев, М. Н., Сычев, Н. И., Ипполитов, В. А., Крюкова, О. В., Саушева, А. В.	Интеллектуальная диагностика систем электрооборудования и связи магистральных трубопроводов	Москва, Вологда: Инфра-Инженерия	2022	https://www.iprbookshop.ru/124277.html
7.1.2 Дополнительная учебная литература				
Крюков, О. В., Сычев, Н. И., Сычев, М. Н., Ипполитов, В. А., Воробьев, С. В., Крюкова, О. В.	Диагностика и прогнозирование технического состояния электротехнических систем энергетики	Москва, Вологда: Инфра-Инженерия	2021	https://www.iprbookshop.ru/114913.html
Канищев, А. Н., Рябова, О. В., Быкова, А. А., Матвиенко, Ф. В., Борисов, А. Е.	Диагностика автомобильных дорог	Саратов: Профобразование	2022	https://www.iprbookshop.ru/121296.html

7.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/>

Электронная библиотека ВШТЭ СПб ГУПТД [Электронный ресурс]. URL: <http://nizrp.narod.ru>

Электронно-библиотечная система «Айбукс» [Электронный ресурс]. URL: <https://www.ibooks.ru/>

7.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftWindows 8

MicrosoftOfficeProfessional 2013

PTC Mathcad 15

7.4 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Аудитория	Оснащение
Компьютерный класс	Мультимедийное оборудование, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска