

ТЕХНИЧЕСКИ УНИВЕРСИТЕТ - ГАБРОВО
ФАКУЛТЕТ „ЕЛЕКТРОТЕХНИКА И ЕЛЕКТРОНИКА”

Приета с решение на ФС
Протокол № 6/27.07.2020 г.
/ проф. д-р инж. З.Ненова /

Утвърдил
Декан:

У Ч Е Б Н А П Р О Г Р А М А

По дисциплината: **ПРОГРАМИРАНЕ ЗА РАЗПРЕДЕЛЕНИ СРЕДИ**
включена в учебния план за специалност:

СОФТУЕРНО И КОМПЮТЪРНО ИНЖЕНЕРСТВО

Образователно-квалификационна степен: **БАКАЛАВЪР**

Област на висше образование: **ТЕХНИЧЕСКИ НАУКИ**

Професионално направление:

КОМУНИКАЦИОННА И КОМПЮТЪРНА ТЕХНИКА /шифър 5.3/

Професионална квалификация:

„КОМПЮТЪРЕН ИНЖЕНЕР”

Форма на обучение: **РЕДОВНА И ЗАДОЧНА**

Катедра: **„КОМПЮТЪРНИ СИСТЕМИ И ТЕХНОЛОГИИ”**

I. ИЗВАДКА ОТ УЧЕБНИЯ ПЛАН

Учебна дисциплина	Семестър	Хорариум Л+СУ+ЛУ	Курсова работа (проект)	Форма на контрол
Програмиране за разпределени среди РО	VIII	30+0+20	-	И
Програмиране за разпределени среди ЗО	VIII	15+0+10	-	И

РО – редовна форма на обучение

ЗО – задочна форма на обучение

II. АНОТАЦИЯ

Дисциплината „Програмиране за разпределени среди“ (ПРС) има за цел да даде основни знания на студентите от специалност „Софтуерно и Компютърно Инженерство”, свързани с разбиране, използване и реализация на основните концепции на разпределеното програмиране. Студентите се научават как да използват множество сървъри с цел увеличаване на пропускателната способност и/или намаляване на латентността на WEB и облачни услуги. В края на този курс студентите се научават да работят с популярни рамки за разпределено програмиране чрез използване на Java и WEB технологии, например: Remote Method Invocation (RMI), Common Object Request Broker Architecture (CORBA), Hadoop, Kafka, RESTful WEB API, както и различни подходи за създаване на разпределени среди на базата на многонишково програмиране. Практическите знания се свеждат до две основни области на приложение на разпределени услуги:

1. Разпределени бази данни.
2. Blockchain-базирани разпределени услуги.

Изучаването на дисциплината се основава на познанията на студентите по дисциплините:

- Обектно-ориентирано програмиране.
- Програмиране в Интернет среда.
- Нерелационни бази от данни.
- Дизайн на софтуерни проекти.

Получените знания и умения са необходими за следните дисциплини:

- Дипломно проектиране.

III. СЪДЪРЖАНИЕ НА УЧЕБНАТА ПРОГРАМА

№	Теми на лекциите и упражненията	Вид на обучението, часа	
		РО	ЗО
1	2	3	4
	МОДУЛ I: ОСНОВИ НА ПРОГРАМИРАНЕТО ЗА РАЗПРЕДЕЛЕНИ СРЕДИ - 16ч. (10+0+6) Лекции – 10 (5) часа, Лабораторни упражнения - 6 (3) часа	16	8
	А. ЛЕКЦИИ	10	5
1.1	Комуникации в разпределена среда. Подходи за изграждане на разпределени услуги. Подходи за гарантиране на съгласуваност на данните и обектите в разпределени среди – предимства и недостатъци.	2	1
1.2	Архитектурни модели за реализация на разпределени среди: архитектура клиент-сървър; react-to-react архитектури; 3-слойни и n-слойни архитектури.	2	1
1.3	Java технологии за създаване на разпределени програмни услуги. Remote Method Invocation (RMI). Common Object Request Broker Architecture (CORBA). Enterprise Java Beans (EJB).	2	1
1.4	Асинхронно и синхронно програмиране. Реактивно програмиране. Използване на софтуерни шаблони "наблюдател" и "итератор" при реактивното програмиране.	2	1
1.5	Компонентен подход за създаване на разпределени услуги. Създаване на хоризонтално мащабируеми услуги. Услуги с преизползваеми компоненти. Персистентни програмни обекти. Подходи за поддържане на пълна и частична персистентност.	2	1
	В. ЛАБОРАТОРНИ УПРАЖНЕНИЯ	6	3
1.1	Отдалечено викане на методи чрез Java RMI.	2	1
1.2	Използване на Corba с цел създаване на разпределени услуги.	2	1
1.3	Асинхронни комуникации в Java и JavaScript	2	1
	МОДУЛ II: ТЕХНОЛОГИИ И ПРОГРАМНИ РАМКИ ЗА СЪЗДАВАНЕ НА РАЗПРЕДЕЛЕНИ УСЛУГИ- 16ч. (10+0+6) Лекции – 10 (5) часа, Лабораторни упражнения - 6 (3) часа	16	8
	А. ЛЕКЦИИ	10	5
2.1	Описание на състоянието на разпределени обекти. Lightweight Directory Access Protocol (LDAP) сървъри. Хранилища за данни на базата на Extensible Markup Language (XML).	2	1
2.2	XML-базирани комуникации. Протокол Simple Object Access Protocol (SOAP). Програмна архитектурна рамка Representational State Transfer (REST). RESTful WEB услуги.	2	1
2.2	Моделиране на потока от данни при разпределени услуги (MapReduce, D-streams, GraphX). Програмен модел MapReduce. Програмна рамка Apache Hadoop. Разпределена файлова система Hadoop Distributed File System (HDFS). Обработка на неструктурирани и слабо структурирани данни с програмна рамка Apache Spark. Обработка на данните в паметта (in-memory бази данни)	2	1
2.4	Архитектурен шаблон "брокер на съобщения" при разпределените услуги. Брокер на съобщения Apache Kafka. Разработка на услуги за потокова обработка на съобщения. Синхронизация при разпределени услуги чрез Apache Zookeeper.	4	2
	В. ЛАБОРАТОРНИ УПРАЖНЕНИЯ	6	3
2.1	Създаване на RESTWEB приложения.	2	1
2.2	Работа със слабо структурирани данни. Работа с ApacheHadoop, ApacheKafka и ApacheZookeeper.	4	2

	МОДУЛ III : РЕАЛИЗАЦИЯ НА РАЗПРЕДЕЛЕНИ УСЛУГИ - 18ч. (10+0+8) Лекции- 10 (5) часа, Лабораторни Упражнения -8 (4) часа.	18	9
	А. ЛЕКЦИИ	10	5
3.1	Разпределени бази данни. Разпределени NoSQL бази данни.	2	1
3.2	Съгласуваност на данните в разпределена среда. Бази данни с евентуална съгласуваност. Подходи за постигане на евентуална съгласуваност.	2	1
3.3	Създаване на приложения за обработка на сензорни данни в реално време чрез използване на разпределени бази данни и брокери на съобщения.	2	1
3.4	Peer-to-peer услуги. Технология Blockchain. Blockchain-базирани услуги. Видове архитектурни решения за създаване на блокчейн услуги. Апаратни и програмни ресурси, необходими за изграждане на блокчейн услуги. Създаване на chaincode интерфейс и умни договори (smart contract) в Ethereum среда.	4	2
	В. ЛАБОРАТОРНИ УПРАЖНЕНИЯ	8	4
3.1	Обработка на данни от сензорни мрежи. Използване на услуги IBM RabbitMQ и IBMCloudant.	2	1
3.2	Създаване на разпределени услуги чрез IBM Hyperledger Fabric. Създаване на chaincode интерфейс и умни договори в Ethereum среда.	6	3
	Лекции	Общо:	30
	Лабораторни упражнения	Общо:	15
		20	10

IV. ФОРМИ НА КОНТРОЛ НА ЗНАНИЯТА

1. През семестъра: оценката на знанията през семестъра се извършва чрез две контролни работи, както и две задачи за самостоятелната работа. Студентите решават поставени проблеми по тематиката на дисциплината и представят своите решения в края на семестъра. Въз основа на контролните и самостоятелните задачи се формира средна оценка от текущ контрол. Ако тази оценка е по-висока или равна на 5.00 студентът може да бъде освободен от изпит.

2. Изпит: Семестриалният изпит е писмен. По време на изпита студентите решават тест от отворен тип. Тестът включва въпроси от материалите, разглеждани на лекции, семинарни и практически занятия. Регламентиран е броя точки за всяка оценка по шестобалната система. На базата на резултатите се поставя оценка.

3. Крайната оценка по дисциплината се формира съгласно приетата в катедра КСТ методика.

ЛИТЕРАТУРА

А.Основна:

1. Burns, B. (2018). Designing Distributed Systems: Patterns and Paradigms for Scalable, Reliable Services. O'Reilly Media, Inc.
2. Kleppmann, M. (2017). Designing data-intensive applications: The big ideas behind reliable, scalable, and maintainable systems. O'Reilly Media, Inc.
3. Newman, S. (2015). Building microservices: designing fine-grained systems. O'Reilly Media, Inc.
4. Birman, K. P. (2012). Guide to Reliable Distributed Systems: Building High-Assurance Applications and Cloud-Hosted Services. Springer Science & Business Media.

Б. Допълнителна:

1. Roy, G. M. (2017). RabbitMQ in Depth. Manning Publications.
2. Kshemkalyani, A. D., & Singhal, M. (2011). Distributed computing: principles, algorithms, and systems. Cambridge University Press.
3. Santoro, N. (2006). Design and analysis of distributed algorithms (Vol. 56). John Wiley & Sons.
4. Cachin, C., Guerraoui, R., & Rodrigues, L. (2011). Introduction to reliable and secure distributed programming. Springer Science & Business Media.
5. Boger, M. (2001). Java in distributed systems: concurrency, distribution, and persistence. John Wiley & Sons, Inc.

Съставил:

/ доц.д-р инж. Р. Иванов /

Програмата е приета от КС на катедра КСТ с Протокол № 8/07.07.2020 г.

Ръководител катедра:

/ доц. д-р инж. В. Кукенска /

**ТЕХНИЧЕСКИ УНИВЕРСИТЕТ – ГАБРОВО
ФАКУЛТЕТ „ЕЛЕКТРОТЕХНИКА И ЕЛЕКТРОНИКА”**

Приета с решение на ФС
Протокол № 6/27.07.2020 г.

Утвърдил

Декан:

/проф. д-р инж З.Ненова /

**ХАРАКТЕРИСТИКА
НА ДИСЦИПЛИНАТА „ПРОГРАМИРАНЕ ЗА РАЗПРЕДЕЛЕНИ СРЕДИ”
ЗА СПЕЦИАЛНОСТ „СОФТУЕРНО И КОМПЮТЪРНО ИНЖЕНЕРСТВО”
РЕДОВНО ОБУЧЕНИЕ**

Обучаваща катедра: „ КОМПЮТЪРНИ СИСТЕМИ И ТЕХНОЛОГИИ ”

Образователно-квалиф. степен: Бакалавър	Вид на дисциплината: Задължителна	№ по учебен план 41.2	Година: 4
Семестър: VIII	Брой кредити: 5	Водещ преподавател: доц. д-р инж. Росен Стефанов Иванов	
Цел на курса: Дисциплината „Програмиране за разпределени среди” (ПРС) има за цел да даде основни знания на студентите от специалност „Софтуерно и Компютърно Инженерство”, свързани с разбиране, използване и реализация на основните концепции на разпределеното програмиране.			
Необходими условия: Лекционна зала, лабораторна зала с компютърни системи с достъп до Интернет, проектор, фирмена литература.			
Съдържание на курса: Основни модули от курса на обучение са: ОСНОВИ НА ПРОГРАМИРАНЕТО ЗА РАЗПРЕДЕЛЕНИ СРЕДИ, ТЕХНОЛОГИИ И ПРОГРАМНИ РАМКИ ЗА СЪЗДАВАНЕ НА РАЗПРЕДЕЛЕНИ УСЛУГИ, РЕАЛИЗАЦИЯ НА РАЗПРЕДЕЛЕНИ УСЛУГИ			
Препоръчителна литература: <ol style="list-style-type: none"> 1. Burns, B. (2018). Designing Distributed Systems: Patterns and Paradigms for Scalable, Reliable Services. O'Reilly Media, Inc. 2. Kleppmann, M. (2017). Designing data-intensive applications: The big ideas behind reliable, scalable, and maintainable systems. O'Reilly Media, Inc. 3. Newman, S. (2015). Building microservices: designing fine-grained systems. O'Reilly Media, Inc. 4. Birman, K. P. (2012). Guide to Reliable Distributed Systems: Building High-Assurance Applications and Cloud-Hosted Services. Springer Science & Business Media. 			
Методи на преподаване: Лекции, лабораторни упражнения, протоколи, решаване на индивидуални задачи, електронни фирмени каталози, програмни среди за тестване и симулиране.			
Методи на оценяване: Семестриалният изпит е писмен. По време на изпита студентите решават отворен тест. Тестът включва въпроси от материалите разглеждани на лекции, семинарни и лабораторни упражнения. Регламентиран е броя точки за всяка оценка по шестобалната система. Окончателната оценка се формира на база оценките от теста и текущия контрол.			
Кредити по видове дейност: Аудиторна заетост: (30л /20лу, общо 50 часа): 2.0кредита Извънаудиторна заетост: (75 часа): 3.0кредита: Д.2. Посещение на библиотека: 0.2 к.; Д.3.Задания за извънаудиторно решаване на задачи 0.7 к.; Д.6.Обучение чрез електронни версии на курсове (E-learning) 0.3 к.; Д.7.Подготовка за изпит 1.2 к.; Д.15.Домашни работи от различен тип 0.3 к.; Д.23. Консултации с преподавател 0.3 к.			
Език, на който се преподава: български			

Характеристиката е приета от КС на катедра КСТ с Протокол № 8/07.07.2020 г.

Ръководител катедра:

/доц.д-р инж. В.Кукенска/

**ТЕХНИЧЕСКИ УНИВЕРСИТЕТ – ГАБРОВО
ФАКУЛТЕТ „ЕЛЕКТРОТЕХНИКА И ЕЛЕКТРОНИКА”**

Приета с решение на ФС
Протокол № 6/27.07.2020 г.
/проф. д-р инж. З.Ненова /

Утвърдил
Декан:

**ХАРАКТЕРИСТИКА
НА ДИСЦИПЛИНАТА „ПРОГРАМИРАНЕ ЗА РАЗПРЕДЕЛЕНИ СРЕДИ”
ЗА СПЕЦИАЛНОСТ „СОФТУЕРНО И КОМПЮТЪРНО ИНЖЕНЕРСТВО”
ЗАДОЧНО ОБУЧЕНИЕ**

Обучаваща катедра: „ КОМПЮТЪРНИ СИСТЕМИ И ТЕХНОЛОГИИ ”

Образователно-квалиф. степен: Бакалавър	Вид на дисциплината: Задължителна	№ по учебен план 41.2	Година: 4
Семестър: VIII	Брой кредити: 5	Водещ преподавател: доц. д-р инж. Росен Стефанов Иванов	
Цел на курса: Дисциплината „Програмиране за разпределени среди” (ПРС) има за цел да даде основни знания на студентите от специалност „Софтуерно и Компютърно Инженерство”, свързани с разбиране, използване и реализация на основните концепции на разпределеното програмиране.			
Необходими условия: Лекционна зала, лабораторна зала с компютърни системи с достъп до Интернет, проектор, фирмена литература.			
Съдържание на курса: Основни модули от курса на обучение са: ОСНОВИ НА ПРОГРАМИРАНЕТО ЗА РАЗПРЕДЕЛЕНИ СРЕДИ, ТЕХНОЛОГИИ И ПРОГРАМНИ РАМКИ ЗА СЪЗДАВАНЕ НА РАЗПРЕДЕЛЕНИ УСЛУГИ, РЕАЛИЗАЦИЯ НА РАЗПРЕДЕЛЕНИ УСЛУГИ			
Препоръчителна литература: <ol style="list-style-type: none"> 1. Burns, B. (2018). Designing Distributed Systems: Patterns and Paradigms for Scalable, Reliable Services. O'Reilly Media, Inc. 2. Kleppmann, M. (2017). Designing data-intensive applications: The big ideas behind reliable, scalable, and maintainable systems. O'Reilly Media, Inc. 3. Newman, S. (2015). Building microservices: designing fine-grained systems. O'Reilly Media, Inc. 4. Birman, K. P. (2012). Guide to Reliable Distributed Systems: Building High-Assurance Applications and Cloud-Hosted Services. Springer Science & Business Media. 			
Методи на преподаване: Лекции, лабораторни упражнения, протоколи, решаване на индивидуални задачи, електронни фирмени каталози, програмни среди за тестване и симулиране.			
Методи на оценяване: Семестриалният изпит е писмен. По време на изпита студентите решават отворен тест. Тестът включва въпроси от материалите разглеждани на лекции, семинарни и лабораторни упражнения. Регламентиран е броя точки за всяка оценка по шестобалната система. Окончателната оценка се формира на база оценките от теста и текущия контрол.			
Кредити по видове дейност: Аудиторна заетост: (15 часа л+10 часа лу, общо 25 часа): 1,0 кредита Извънаудиторна заетост: (100 часа): 4,0 кредита: Д.2. Посещение на библиотека: 0.2 к.; Д.3. Задания за извънаудиторно решаване на задачи 0.7 к.; Д.6. Обучение чрез електронни версии на курсове (E-learning) 0,3 к.; Д.7. Подготовка за изпит 1.5 к.; Д.8. Подготовка за текущо проверяване и оценяване на постиженията 0.5 к.; Д.15. Домашни работи от различен тип 0.5 к.; Д.23. Консултации с преподавател 0.3 к.			
Език, на който се преподава: български			

Характеристиката е приета от КС на катедра КСТ с Протокол № 8/07.07.2020 г.

Ръководител катедра:
/доц. д-р инж. В. Кукенска/

ТЕХНИЧЕСКИ УНИВЕРСИТЕТ - ГАБРОВО
КАТЕДРА „ОСНОВИ НА ЕЛЕКТРОТЕХНИКАТА И ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИКАТА”

ВЪПРОСНИК

по „ПРОГРАМИРАНЕ ЗА РАЗПРЕДЕЛЕНИ СРЕДИ”

за студентите от специалност: "Софтуерно и Компютърно Инженерство" - редовна и задочна форма на обучение за образователно-квалификационна степен „Бакалавър”

1. Комуникации в разпределена среда. Подходи за изграждане на разпределени услуги.
2. Подходи за гарантиране на съгласуваност на данните и обектите в разпределени среди – предимства и недостатъци.
3. Архитектурни модели за реализация на разпределени среди: архитектура клиент-сървър; peer-to-peer архитектури; 3-слойни и n-слойни архитектури.
4. Java технологии за създаване на разпределени програмни услуги. Remote Method Invocation (RMI). Common Object Request Broker Architecture (CORBA). Enterprise Java Beans (EJB).
5. Асинхронно и синхронно програмиране. Реактивно програмиране. Използване на софтуерни шаблони "наблюдател" и "итератор" при реактивното програмиране.
6. Компонентен подход за създаване на разпределени услуги. Създаване на хоризонтално мащабируеми услуги. Услуги с преизползваеми компоненти. Персистентни програмни обекти. Подходи за поддържане на пълна и частична персистентност.
7. Описание на състоянието на разпределени обекти. Lightweight Directory Access Protocol (LDAP) сървъри. Хранилища за данни на базата на Extensible Markup Language (XML).
8. XML-базирани комуникации. Протокол Simple Object Access Protocol (SOAP). Програмна архитектурна рамка Representational State Transfer (REST). RESTful WEB услуги.
9. Моделиране на потока от данни при разпределени услуги (MapReduce, D-streams, GraphX). Програмна рамка MapReduce. Програмна рамка Apache Hadoop. Разпределена файлова система Hadoop Distributed File System (HDFS). Обработка на неструктурирани и слабо структурирани данни с програмна рамка Apache Spark. Обработка на данните в паметта (in-memory бази данни).
10. Архитектурен шаблон "брокер на съобщения" при разпределените услуги. Брокер на съобщения Apache Kafka. Разработка на услуги за потокова обработка на съобщения. Синхронизация при разпределени услуги чрез Apache Zookeeper.
11. Разпределени бази данни. Разпределени NoSQL бази данни.
12. Съгласуваност на данните в разпределена среда. Бази данни с евентуална съгласуваност. Подходи за постигане на евентуална съгласуваност.
13. Създаване на приложения за обработка на сензорни данни в реално време чрез използване на разпределени бази данни и брокери на съобщения.
14. Peer-to-peer услуги. Технология Blockchain. Blockchain-базирани услуги. Видове архитектурни решения за създаване на блокчейн услуги. Апаратни и програмни ресурси, необходими за изграждане на блокчейн услуги. Създаване на chaincode интерфейс и умни договори (smart contract) в Ethereum среда.

ЛИТЕРАТУРА

А.Основна:

5. Burns, B. (2018). Designing Distributed Systems: Patterns and Paradigms for Scalable, Reliable Services. O'Reilly Media, Inc.
6. Kleppmann, M. (2017). Designing data-intensive applications: The big ideas behind reliable, scalable, and maintainable systems. O'Reilly Media, Inc.
7. Newman, S. (2015). Building microservices: designing fine-grained systems. O'Reilly Media, Inc.
8. Birman, K. P. (2012). Guide to Reliable Distributed Systems: Building High-Assurance Applications and Cloud-Hosted Services. Springer Science & Business Media.

Б. Допълнителна:

1. Roy, G. M. (2017). RabbitMQ in Depth. Manning Publications.
2. Kshemkalyani, A. D., & Singhal, M. (2011). Distributed computing: principles, algorithms, and systems. Cambridge University Press.
3. Santoro, N. (2006). Design and analysis of distributed algorithms (Vol. 56). John Wiley & Sons.
4. Cachin, C., Guerraoui, R., & Rodrigues, L. (2011). Introduction to reliable and secure distributed programming. Springer Science & Business Media.
5. Boger, M. (2001). Java in distributed systems: concurrency, distribution, and persistence. John Wiley & Sons, Inc.

Съставил:

/ доц.д-р инж. Р. Иванов /