

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе


_____ Н.В.Лобов

« 20 » февраля 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Разработка высоконагруженных web-приложений
(наименование)

Форма обучения: очная
(очная/очно-заочная/заочная)

Уровень высшего образования: магистратура
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: 108 (3)
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: 09.04.02 Информационные системы и технологии
(код и наименование направления)

Направленность: Информационные технологии и системная инженерия
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Овладение теоретическими и практическими основами современных технологий разработки высоконагруженных web-приложений. Особое внимание уделяется проектам в области создания информационных систем. В результате изучения дисциплины обучающийся должен быть способен разрабатывать современные web-приложения, предназначенные для высоких нагрузок

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты: - основные понятия теории и практики разработки высоконагруженных web-систем; - особенности архитектуры приложений, принципов работы с данными, тестирования и т.п. при больших нагрузках; - способы обеспечения требований к производительности web-систем.

1.3. Входные требования

Предшествующие дисциплины: - Интеграция информационных систем - Производственная практика, практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, в том числе технологическая практика - Нейронные сети

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-1.1	ИД-1ПК-1.1	Знать: - основные проблемы и способы их решения, связанные с разработкой высоконагруженных web-приложений для автоматизации бизнес-процессов;	Знает методы проведения экспериментальных работ на основе подходов моделирования предметной области.	Контрольная работа
ПК-1.1	ИД-2ПК-1.1	Уметь: - анализировать требования к web-системам; - проектировать архитектуру web-приложений для обеспечения требований; - разрабатывать web-приложения для автоматизации бизнес-процессов, предназначенных для высоких нагрузок.	Умеет осуществлять постановку и проводить эксперименты при помощи моделирования информационных процессов и технологий.	Индивидуальное задание

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-1.1	ИД-3ПК-1.1	Владеть: - современными подходами и методами разработки высоконагруженных web-приложений для автоматизации бизнес-процессов.	Владеет навыками проведения экспериментов и анализа полученных результатов на основе подходов моделирования	Отчёт по практическому занятию

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		3	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	27	27	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	9	9	
- лабораторные работы (ЛР)	16	16	
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)			
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	81	81	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет			
Зачет	9	9	
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	108	108	

4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
3-й семестр				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Основы разработки высоконагруженных web-приложений	3	4	0	21
Введение. Предмет и задачи дисциплины. Основные понятия, термины и определения Тема 1. Базовые принципы хранения данных. Хранение данных на диске и в памяти Тема 2. Реляционные БД. ACID Тема 3. Проектирование схемы БД в различных моделях данных Тема 4. Индексы, денормализация, использование различных типов хранилищ для различных данных Тема 5. Партиционирование. Репликация. Полнотекстовый поиск Тема 6. Key-value хранилища. Распределенные хранилища. CAP-теорема. Консистентность Тема 7. Масштабирование: шардинг в реляционных и key-value хранилищах Тема 8. Кешированные данных: инвалидация кеша, тегирование кешей				
Разработка приложений	2	4	0	20
Тема 9. Структура серверного и клиентского приложения, анализ узких и проблемных мест Тема 10. Сетевой ввод-вывод: синхронный, асинхронный Тема 11. Обслуживание большого числа соединений (C10K, C100K) Тема 12. Многозадачность: процессы, нити, кооперативная многозадачность, комбинации Тема 13. Обзор фреймворков и языков программирования				
Архитектура web-систем	2	4	0	20
Тема 14. Архитектура системы: монолитная, сервис-ориентированная (SOA) Тема 15. Непосредственный вызов (RPC), очереди,				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
персистентные очереди, очереди фоновых задач Тема 16. Шины, широковещательные каналы				
Тестирование и отказоустойчивость	2	4	0	20
Тема 17. Нагрузочное и системное тестирование Тема 18. Оценка нагрузки и планирование ресурсов Тема 19. Развёртывание проекта, управление конфигурацией. Логирование. Мониторинг Заключение				
ИТОГО по 3-му семестру	9	16	0	81
ИТОГО по дисциплине	9	16	0	81

Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Выбор системы хранения данных для требований высоконагруженного web-приложения.
2	Проектирование схемы БД для обеспечения требований к производительности. Обеспечение масштабируемости системы хранения данных.
3	Оптимизация схемы БД для обеспечения требований к производительности: денормализация, настройка индексов, партиционирование.
4	Проектирование системы кэширования данных высоконагруженного web-приложения.
5	Разработка клиент-серверного приложения. Использование сокетов. Асинхронная обработка запросов
6	Разработка архитектуры высоконагруженного web-приложения под требования заказчика.
7	Разработка web-сервисов.
8	Разработка высоконагруженного web-приложения с использованием архитектуры сервисной шины.
9	Организация нагрузочного тестирования web-приложения.
10	Организация мониторинга web-приложения.

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

чения, при которой учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установления связей с ранее освоенным материалом.

Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.

5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации: 1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически. 2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.

3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу. 4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Заботина Н. Н. Проектирование информационных систем : учебное пособие для вузов / Н. Н. Заботина. - Москва: ИНФРА-М, 2013.	2
2	Коваленко В. В. Проектирование информационных систем : учебное пособие для вузов / В. В. Коваленко. - Москва: ФОРУМ, 2012.	2
3	Мелехин В. Ф. Вычислительные системы и сети : учебник для высшего профессионального образования / В. Ф. Мелехин, Е. Г. Павловский. - Москва: Академия, 2013.	5
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		

1	Гергель В. П. Теория и практика параллельных вычислений : учебное пособие / В. П. Гергель. - Москва: ИНТУИТ, БИНОМ. Лаб. знаний, 2007.	5
2	Лупин С. А. Технологии параллельного программирования : учебное пособие для вузов / С. А. Лупин, М. А. Посыпкин. - Москва: ФОРУМ, ИНФРА-М, 2011.	2
3	Свистунов А. Н. Построение распределенных программных систем на Java : учебное пособие / А. Н. Свистунов. - Москва: ИНТУИТ, БИНОМ. Лаб. знаний, 2011.	2
2.2. Периодические издания		
1	Математическое моделирование : журнал / Российская академия наук; Институт математического моделирования. - Москва: Наука, 1989 - .	
2	Проблемы управления / Control Sciences : научно-технический журнал / Российская академия наук; Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова. - Москва: СенСиДат-Контрол, 2002 - .	
3	Успехи математических наук : журнал / Российская академия наук; Московское математическое общество. - Москва: Наука, 1936 - .	
2.3. Нормативно-технические издания		
	Не используется	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
	Не используется	
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
	Не используется	

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Журнал «Математическое моделирование»	https://www.elibrary.ru/title_about.asp?id=7877	сеть Интернет; авторизованный доступ

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	Windows 10 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567

6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU)	https://elibrary.ru/
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	http://lib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лабораторная работа	Мультимедиа-проектор	1
Лабораторная работа	Ноутбук	1
Лекция	Мультимедиа-проектор	1
Лекция	Ноутбук	1

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе