

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



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной
деятельности

 А.Б. Петроченков

« 16 » января 20 23 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Большие данные
(наименование)

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

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

Общая трудоёмкость: 180 (5)
(часы (ЗЕ))

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

Направленность: Информационные системы управления эксплуатацией и
ремонт, удаленным мониторингом и диагностикой,
предиктивным техническим обслуживанием двигателей
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Ознакомление магистров с современными технологиями для сбора, хранения и анализа больших данных (Big Data). Большие данные используются для мониторинга и управления сложными распределенными системами.

Успешное освоение курса необходимо для решения задач по созданию и сопровождению промышленного ПО в разнообразных прикладных областях.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

- технологии сбора, хранения и анализа больших данных.

1.3. Входные требования

Предшествующие дисциплины:

- дисциплины бакалавриата.

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 | Знает методы моделирования больших данных. | Знает методы проведения экспериментальных работ на основе подходов моделирования предметной области | Контрольная работа |
| ПК-1.1 | ИД-2ПК-1.1 | Умеет применять технологии хранения больших данных | Умеет осуществлять постановку и проводить эксперименты при помощи моделирования информационных процессов и технологий | Индивидуальное задание |
| ПК-1.1 | ИД-3ПК-1.1 | Владеет навыками анализа больших данных | Владеет навыками проведения экспериментов и анализа полученных результатов на основе подходов моделирования | Отчёт по практическому занятию |
| ПК-2.1 | ИД-1ПК-2.1 | Знает бизнес-процессы предприятия, в которых используются большие данные | Знает архитектуру информационных систем управления предприятием; типы и содержание основных бизнес-процессов предприятия | Контрольная работа |

| Компетенция | Индекс индикатора | Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть) | Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения | Средства оценки |
|-------------|-------------------|---|--|----------------------------|
| ПК-2.1 | ИД-2ПК-2.1 | Умеет определять требования к информационным системам для решения прикладных задач с большими данными | Умеет определять требования к информационным системам управления предприятием; проектировать приложения для автоматизации бизнес-процессов предприятия | Индивидуальное задание |
| ПК-2.1 | ИД-3ПК-2.1 | Владеет навыками разработки приложений для решения прикладных задач с большими данными | Владеет навыками разработки и использования приложений для автоматизации бизнес-процессов предприятия в соответствии с требованиями | Защита лабораторной работы |

3. Объем и виды учебной работы

| Вид учебной работы | Всего часов | Распределение по семестрам в часах | |
|--|-------------|------------------------------------|--|
| | | Номер семестра | |
| | | 4 | |
| 1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме: | 63 | 63 | |
| 1.1. Контактная аудиторная работа, из них: | | | |
| - лекции (Л) | 18 | 18 | |
| - лабораторные работы (ЛР) | 16 | 16 | |
| - практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ) | 25 | 25 | |
| - контроль самостоятельной работы (КСР) | 4 | 4 | |
| - контрольная работа | | | |
| 1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС) | 117 | 117 | |
| 2. Промежуточная аттестация | | | |
| Экзамен | | | |
| Дифференцированный зачет | 9 | 9 | |
| Зачет | | | |
| Курсовой проект (КП) | | | |
| Курсовая работа (КР) | 18 | 18 | |
| Общая трудоемкость дисциплины | 180 | 180 | |

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 |
| 4-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 хранения и обработки больших данных | 9 | 8 | 12 | 58 |
| Введение. Определение больших данных. Тема 1. Технологии хранения больших данных. Тема 2. Базовые методы обработки. | | | | |
| Анализ больших данных | 9 | 8 | 13 | 59 |
| Тема 3. Методы и техники анализа, применимые к большим данным. Тема 4. Методы сбора и обогащения данных. Тема 5. Пространственный анализ. | | | | |
| ИТОГО по 4-му семестру | 18 | 16 | 25 | 117 |
| ИТОГО по дисциплине | 18 | 16 | 25 | 117 |

Тематика примерных практических занятий

| № п.п. | Наименование темы практического (семинарского) занятия |
|--------|--|
| 1 | Практика в HiveQL |
| 2 | Разбор примеров из реальных проектов |

Тематика примерных лабораторных работ

| № п.п. | Наименование темы лабораторной работы |
|--------|--|
| 1 | Развертывание Hadoop. Организация простой распределенной системы на основе HDFS. Размещение больших данных |
| 2 | Организация распределенной системы поиска с помощью Hadoop Hive или Pig |
| 3 | Потоковая обработка данных с помощью Spark Streaming |

Тематика примерных курсовых проектов/работ

| № п.п. | Наименование темы курсовых проектов/работ |
|--------|---|
| 1 | NoSQL базы данных. |
| 2 | Большие данные в промышленности. |
| 3 | Большие данные в экономике. |
| 4 | Большие данные в медицине. |

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором 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 установление связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.

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 | Дейтел П., Дейтел Х. Python: Искусственный интеллект, большие данные и облачные вычисления : пер. с англ. Санкт-Петербург [и др.] : Питер, 2020. 861 с. 69,660 усл. печ. л. | 4 |
| 2 | Ларсон Б. Разработка бизнес-аналитики в Microsoft SQL Server 2005 : пер. англ. Санкт-Петербург : Питер, 2008. 683 с. | 4 |
| 3 | Макшанов А. В., Журавлев А. Е., Тындыкарь Л. Н. Большие данные. Big Data. : учебник для вузов. Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2021. 184 с. 15,28 усл. печ. л. | 1 |

| | | |
|---|---|---|
| 4 | Мэтлофф Н. Искусство программирования на R. Погружение в большие данные : пер. с англ. Санкт-Петербург [и др.] : Питер, 2019. 413 с. 33,540 усл. печ. л | 2 |
| 2. Дополнительная литература | | |
| 2.1. Учебные и научные издания | | |
| 1 | Дейт К.Д. Введение в системы баз данных : Пер. с англ. 8-е изд. М. : Вильямс, 2005. 1327 с. | 5 |
| 2 | Назаров Д. М., Рыжкина Д. А. Интеллектуальные средства бизнес-аналитики : учебник для бакалавриата и магистратуры. Москва : КНОРУС, 2022. 241 с. 20,0 усл. печ. л. | 1 |
| 3 | Сенько А. Работа с BigData в облаках. Обработка и хранение данных с примерами из Microsoft Azure. Санкт-Петербург [и др.] : Питер, 2019. 446 с. 36,120 усл. печ. л. | 2 |
| 4 | Ын А., Су К. Теоретический минимум по Big Data. Все что нужно знать о больших данных : пер. с англ. Санкт-Петербург [и др.] : Питер, 2019. 205 с. 13,000 усл. печ. л. | 2 |
| 2.2. Периодические издания | | |
| 1 | Журнал «Информационные технологии» | |
| 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 | Макшанов А. В., Журавлев А. Е., Тындыкарь Л. Н. Большие данные. Big Data. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 188 с. | https://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-165835 | 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 |
|----------------------|---|-------------------|
| Курсовая работа | Мультимедиа-проектор | 1 |
| Курсовая работа | Ноутбук | 1 |
| Лабораторная работа | Мультимедиа-проектор | 1 |
| Лабораторная работа | Ноутбук | 1 |
| Лекция | Мультимедиа-проектор | 1 |
| Лекция | Ноутбук | 1 |
| Практическое занятие | Мультимедиа-проектор | 1 |
| Практическое занятие | Ноутбук | 1 |

8. Фонд оценочных средств дисциплины

| |
|------------------------------|
| Описан в отдельном документе |
|------------------------------|