

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
ФГБОУ ВО «БАЙКАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе  
д.юр.н., доц. Васильева Н.В.



21.06.2024г.

**Рабочая программа дисциплины**  
**Б1.Э.1. Интеллектуальная обработка данных**

Направление подготовки: 09.03.03 Прикладная информатика  
Направленность (профиль): Системы искусственного интеллекта  
Квалификация выпускника: бакалавр  
Форма обучения: очная, заочная

	Очная ФО	Заочная ФО
Курс	3	3
Семестр	31-32	31-32
Лекции (час)	32	10
Практические (сем, лаб.) занятия (час)	64	28
Самостоятельная работа, включая подготовку к экзаменам и зачетам (час)	84	142
Курсовая работа (час)		
Всего часов	180	180
Зачет (семестр)	31	31
Экзамен (семестр)	32	32

Иркутск 2024

Программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению 09.03.03  
Прикладная информатика.

Автор В.В. Братищенко

Рабочая программа обсуждена и утверждена на заседании кафедры  
математических методов и цифровых технологий

Заведующий кафедрой А.В. Родионов

### 1. Цели изучения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Интеллектуальная обработка данных» являются следующие:

- получение теоретических знаний в области информационных технологий применяемых для аналитической обработки данных;
- приобретение навыков использования OLAP-технологии;
- получение знаний и навыков использования моделей Data Mining.

### 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

#### Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Код компетенции по ФГОС ВО	Компетенция
ПК-8	Способен руководить проектами по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых технологий искусственного интеллекта в прикладных областях

#### Структура компетенции

Компетенция	Формируемые ЗУНы
ПК-8 Способен руководить проектами по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых технологий искусственного интеллекта в прикладных областях	З. Знать, как руководить проектами по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых технологий искусственного интеллекта в прикладных областях У. Уметь разрабатывать проекты по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых технологий искусственного интеллекта в прикладных областях Н. Владеть навыками руководства проектами по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых технологий искусственного интеллекта в прикладных областях

### 3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Принадлежность дисциплины - БЛОК 1 ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛИ): Элективная дисциплина.

Предшествующие дисциплины (освоение которых необходимо для успешного освоения данной): "Системы управления данными", "Теория вероятностей и математическая статистика", "SQL для анализа данных", "Моделирование бизнес-процессов", "Программирование на Python"

### 4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зач. ед., 180 часов.

Вид учебной работы	Количество часов (очная ФО)	Количество часов (заочная ФО)
Контактная(аудиторная) работа		
Лекции	32	10
Практические (сем, лаб.) занятия	64	28
Самостоятельная работа, включая подготовку к экзаменам и зачетам	84	142
Всего часов	180	180

**5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**5.1. Содержание разделов дисциплины**

**Заочная форма обучения**

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семестр	Лекции	Семинар Лаборат. Практич.	Самостоят. раб.	В интерактивной форме	Формы текущего контроля успеваемости
1	Общие сведения об интеллектуальной обработке данных	31	1	2	10		Задание 1. Обзор возможностей применения интеллектуальных технологий
2	Многомерный анализ данных (OLAP-технология)	31	3	8	48		Задание 2. Проектирование OLAP-функциональности. Задание 3. Объединение и анализ данных в Power Pivot. Задание 4. Объединение и анализ данных в Power BI. Задание 5. Выбор данных в Интернете и анализ данных в Power BI. Задание 6. Облачные технологии многомерного анализа на примере Yandex Datalens. Тест 1
3	Задачи и модели исследования зависимостей данных	32					Задание 7. Исследование и трансформация данных. Задание 8. Решение задачи классификации.

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семестр	Лекции	Семинар Лаборат. Практич.	Самостоят. раб.	В интерактивной форме	Формы текущего контроля успеваемости
							Задание 9. Подготовка данных и решение задачи кластеризации. Задание 10. Решение задачи регрессии. Задание 11. Исследование ассоциаций. Задание 12. Анализ временных рядов. Задание 13. Сбор, предобработка данных. Решение задачи классификации текстов. Тест 2. Тест 3. Тест 4
3.1	Введение в искусственный интеллект и основные методы машинного обучения для работы с табличными данными	32	1	0	4		
3.2	Обучение с подкреплением	32	2	9	40		
3.3	Системы глубокого обучения	32	3	9	40		
	ИТОГО		10	28	142		

#### Очная форма обучения

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семестр	Лекции	Семинар Лаборат. Практич.	Самостоят. раб.	В интерактивной форме	Формы текущего контроля успеваемости
1	Общие сведения об интеллектуальной обработке данных	31	4	4	10		Задание 1. Обзор возможностей применения интеллектуальных технологий
2	Многомерный анализ данных (OLAP-технология)	31	10	24	20		Задание 2. Проектирование OLAP-функциональности. Задание 3. Объединение и анализ данных в Power Pivot. Задание 4.

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семестр	Лекции	Семинар Лаборат. Практич.	Самостоят. раб.	В интерактивной форме	Формы текущего контроля успеваемости
							Объединение и анализ данных в Power BI. Задание 5. Выбор данных в Интернете и анализ данных в Power BI. Задание 6. Облачные технологии многомерного анализа на примере Yandex Datalens. Тест 1
3	Задачи и модели исследования зависимостей данных	32					Задание 7. Исследование и трансформация данных. Задание 8. Решение задачи классификации. Задание 9. Подготовка данных и решение задачи кластеризации. Задание 10. Решение задачи регрессии. Задание 11. Исследование ассоциаций. Задание 12. Анализ временных рядов. Задание 13. Сбор, предобработка данных. Решение задачи классификации текстов. Тест 2. Тест 3. Тест 4
3.1	Введение в искусственный интеллект и основные методы машинного обучения для работы с табличными данными	32	2	0	6		
3.2	Обучение с подкреплением	32	8	18	24		
3.3	Системы глубокого обучения	32	8	18	24		
	ИТОГО		32	64	84		

## 5.2. Лекционные занятия, их содержание

№ п/п	Наименование разделов и тем	Содержание
1	Интеллектуальная обработка данных	Описываются традиционные аналитические технологии, применяемые в экономических информационных системах. Приводится обзор новых технологий: многомерный анализ данных, модели Data Mining. Даются основные этапы проектирования аналитических технологий по стандарту CRIPS.
2	Хранилища данных и их использование, построение аналитических баз данных, операции в кубах	Рассматриваются причины возникновения и использования хранилищ данных. Описываются структуры данных аналитической базы данных: кубы, измерения и показатели. Изучаются операции с кубами: срезы, агрегирование, детализация.
3	Многомерный анализ данных (OLAP-технология)	Программные средства интеграции данных из разных источников. Многомерный анализ данных
4	Построение дашбордов	Общие сведения. Назначение дашборда. Показатели и измерения. Визуальные компоненты дашборда. Объединение визуальных компонент в дашборд.
5	OLAP-анализ с использованием Power Pivot	Включение надстройки Power Pivot. Создание модели данных. Создание сводной таблицы. Определение новых показателей
6	OLAP-анализ с использованием Power BI Desktop	Загрузка данных в Power BI . Управление показателями в Power BI. Визуальные компоненты Power BI.
7	OLAP-анализ с использованием Yandex DataLens	Описание подключения в DataLens. Определение датасета в DataLens. Создание визуальных компонентов – чартов – в DataLens. Определение показателей в чарте. Создание аналитической панели – дашборда – в DataLens.
8	Исследование зависимостей. Обзор	Описываются поиск зависимостей с помощью моделей Data Mining. Рассматривается технология определения моделей. Разбираются наиболее распространенные модели и области их применения
9	Преобразование и очистка данных	Преобразование структуры данных (множество таблиц – таблица фактов, таблицы измерений). Агрегирование (функции агрегирования). Перевод значений (замена кодов). Создание новых данных (вычисление показателей на основе имеющихся). Очистка данных . Снижение размерности.
10	Задачи классификации и кластеризации	Задача классификации. Tree – дерево решений. Random Forest – случайный лес. kNN – метод k ближайших соседей. SVM – метод опорных векторов. Логистическая регрессия. Naive Bayes – наивная байесовская модель. AdaBoost – композиция алгоритмов обучения. Neural Network – нейронная сеть. Stochastic Gradient Descent – метод стохастического градиентного спуска. Матрица ошибок (Confusion Matrix) классификации. Показатели качества классификации. ROC-функция (ROC Analysis). Лифт-функция (Lift Curve). График калибровки вероятности (Calibration Plot). Сравнение моделей.

№ п/п	Наименование разделов и тем	Содержание
		Предсказание класса. Регрессионные модели. Кластеризация. Hierarchical Clustering – иерархическая кластеризация. k-Means – кластеризация методом k-средних. DBSCAN - Основанная на плотности пространственная кластеризация с выделением шума. Выбросы.
11	Задача регрессии	Линейные и нелинейные модели регрессии. Оценка качества модели
12	Задачи и модели поиска ассоциаций	Алгоритм взаимосвязей или ассоциативных правил (AssociationRules). Транзакции. Предметный набор. Ассоциативный правила. Характеристики модели.
13	Анализ временных рядов	Временные ряды . Преобразования рядов. Характеристики рядов. Модели рядов
14	Исследование текстов – text mining	Предварительная обработка и параметризация корпуса текстов. Классификация текстов. Кластеризация текстов.

### 5.3. Семинарские, практические, лабораторные занятия, их содержание

№ раздела и темы	Содержание и формы проведения
1	Применение интеллектуальной обработки данных. Изучение вариантов применения информационных технологий аналитики.. Обсуждение вариантов применения информационных аналитических технологий. Для выбранной предметной области рассматриваются варианты использования аналитических технологий для решения задач управления. Определение исходных данных для различных аналитических моделей. Выявление источников исходных данных. Обсуждение проблем преобразования исходных данных к виду удобному для анализа
2	Проектирование OLAP-функциональности. Построение модели показателей и запросов по выбору исходных данных. Определение модели исходных данных в виде показателей и признаков. Построение запросов по выбору исходных данных для выбранной предметной области: для каждого показателя указать реквизит–основание и возможные реквизиты признаки, описать исходные данные для вычисления показателей, привести алгоритмы вычислений и связи между показателями. Построение схемы исходных данных для задач аналитики. Построение запросов на вычисление полей, выбор данных из нескольких таблиц, определение условий выбора данных, применение группировки и вычислений по группе, сортировка записей.
2	Многомерный анализ данных (OLAP-технология). Сбор данных из разных табличных источников и многомерный анализ данных. Применение Power Pivot, Power BI Desktop. Облачные технологии интеграции и многомерного анализа данных на примере Yandex DataLens
2	OLAP-анализ с использованием Power Pivot. Построение дашбордов с использованием Power Pivot. Для анализа данных с помощью надстройки Power Pivot нужно изучить данные и определить какие зависимости показателей будут исследоваться и от каких факторов (измерений)
2	OLAP-анализ с использованием Power BI Desktop. Построение дашбордов с использованием Power BI. Загрузка и связывание табличных данных. Определение вычислений полей и показателей. Использование визуальных компонентов для построения аналитических отчетов.



№ раздела и темы	Содержание и формы проведения
2	OLAP-анализ с использованием Yandex DataLens. Построение дашбордов с использованием Yandex Datalens. Определение источников данных, связывание таблиц, вычислений полей и показателей в датасете. Использование визуальных компонентов - чартов - для построения дашбордов. Публикация дашбордов.
3	Применение задач и моделей исследования зависимостей. Исходные данные исследования зависимостей. Предварительная обработка исходных данных. Задачи и модели классификации. Использование и сравнение алгоритмов классификации: kNN, решающие деревья и их ансамбли, логистическая регрессия. Задачи и модели кластеризации. Задачи и модели ассоциаций. Задачи и модели анализа текстов
2	Преобразование и очистка данных. Преобразование структуры данных (множество таблиц –таблица фактов, таблицы измерений). Агрегирование (функции агрегирования). Перевод значений (замена кодов). Создание новых данных (вычисление показателей на основе имеющихся). Очистка данных . Снижение размерности.
2	Задачи классификации и кластеризации. Настройка параметров и интерпретация результатов моделей классификации. Описание моделей для решения задач классификации. Для каждой модели изучаются исходные данные для выявления зависимостей, настройка параметров модели, проверка адекватности, интерпретация результатов моделирования, применение модели для решения практических задач.
2	Решение задачи регрессии. Определение конфигурации модели. Оценка качества модели
2	Задачи и модели поиска ассоциаций. Настройка параметров и интерпретация результатов моделей поиска ассоциаций. Описание моделей для решения задач поиска ассоциаций. Для каждой модели изучаются исходные данные для выявления зависимостей, настройка параметров модели, проверка адекватности, интерпретация результатов моделирования, применение модели для решения практических задач.
2	Анализ временных рядов. Настройка параметров и интерпретация результатов моделей случайных рядов. Описание моделей для решения задач моделирования случайных рядов. Выделение трендов и сезонных колебаний, проверка адекватности, интерпретация результатов моделирования, применение модели для решения практических задач.
2	Исследование текстов – text mining. Настройка параметров и интерпретация результатов моделей Text Mining. Обработка текстов на естественном языке: лексический и синтаксический анализ, параметризация текста. Задачи и модели Text Mining.

## 6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (полный текст приведен в приложении к рабочей программе)

### 6.1. Текущий контроль

№ п/п	Этапы формирования компетенций (Тема из рабочей программы дисциплины)	Перечень формируемых компетенций по ФГОС ВО	(ЗУНы: З.1...З.п, У.1...У.п, Н.1...Н.п)	Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы (Наименование оценочного средства)	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания (по 100-балльной шкале)
1	1. Общие сведения об интеллектуальной обработке данных	ПК-8	З.Знать, как руководить проектами по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых технологий искусственного интеллекта в прикладных областях У.Уметь разрабатывать проекты по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых технологий искусственного интеллекта в прикладных областях Н.Владеть навыками руководства проектами по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых технологий искусственного интеллекта в прикладных областях	Задание 1. Обзор возможностей применения интеллектуальных технологий	Полнота указанных вариантов применения (15)
2	2. Многомерный анализ данных (OLAP-технология)	ПК-8	З.Знать, как руководить проектами по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых технологий искусственного интеллекта в прикладных областях У.Уметь разрабатывать проекты по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых технологий	Задание 2. Проектирование OLAP-функциональности	Полнота системы (15)

№ п/п	Этапы формирования компетенций (Тема из рабочей программы дисциплины)	Перечень формируемых компетенций по ФГОС ВО	(ЗУНы: З.1...З.п, У.1...У.п, Н.1...Н.п)	Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы (Наименование оценочного средства)	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания (по 100-балльной шкале)
			искусственного интеллекта в прикладных областях Н. Владеть навыками руководства проектами по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых технологий искусственного интеллекта в прикладных областях		
3		ПК-8	З. Знать, как руководить проектами по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых технологий искусственного интеллекта в прикладных областях У. Уметь разрабатывать проекты по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых технологий искусственного интеллекта в прикладных областях Н. Владеть навыками руководства проектами по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых технологий искусственного интеллекта в прикладных областях	Задание 3. Объединение и анализ данных в Power Pivot	Корректность обработки (15)
4		ПК-8	З. Знать, как руководить проектами по созданию, внедрению и использованию одной	Задание 4. Объединение и анализ данных в Power BI	Корректность и полнота анализа (15)

№ п/п	Этапы формирования компетенций (Тема из рабочей программы дисциплины)	Перечень формируемых компетенций по ФГОС ВО	(ЗУНы: (З.1...З.п, У.1...У.п, Н.1...Н.п)	Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы (Наименование оценочного средства)	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания (по 100-балльной шкале)
			или нескольких сквозных цифровых технологий искусственного интеллекта в прикладных областях У. Уметь разрабатывать проекты по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых технологий искусственного интеллекта в прикладных областях Н. Владеть навыками руководства проектами по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых технологий искусственного интеллекта в прикладных областях		
5		ПК-8	З. Знать, как руководить проектами по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых технологий искусственного интеллекта в прикладных областях У. Уметь разрабатывать проекты по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых технологий искусственного интеллекта в прикладных областях Н. Владеть навыками руководства	Задание 5. Выбор данных в Интернете и анализ данных в Power BI	Корректность анализа и применения инструментов визуализации (15)

№ п/п	Этапы формирования компетенций (Тема из рабочей программы дисциплины)	Перечень формируемых компетенций по ФГОС ВО	(ЗУНы: З.1...З.п, У.1...У.п, Н.1...Н.п)	Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы (Наименование оценочного средства)	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания (по 100-балльной шкале)
			проектами по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых технологий искусственного интеллекта в прикладных областях		
6		ПК-8	З.Знать, как руководить проектами по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых технологий искусственного интеллекта в прикладных областях У.Уметь разрабатывать проекты по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых технологий искусственного интеллекта в прикладных областях Н.Владеть навыками руководства проектами по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых технологий искусственного интеллекта в прикладных областях	Задание 6. Облачные технологии многомерного анализа на примере Yandex Datalens	Корректность и полнота анализа (15)
7		ПК-8	З.Знать, как руководить проектами по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых технологий искусственного интеллекта в	Тест 1	Доля правильных ответов (10)

№ п/п	Этапы формирования компетенций (Тема из рабочей программы дисциплины)	Перечень формируемых компетенций по ФГОС ВО	(ЗУНы: (З.1...З.п, У.1...У.п, Н.1...Н.п)	Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы (Наименование оценочного средства)	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания (по 100-балльной шкале)
			прикладных областях		
				<b>Итого</b>	<b>100</b>
8	3. Задачи и модели исследования зависимостей данных	ПК-8	З.Знать, как руководить проектами по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых технологий искусственного интеллекта в прикладных областях У.Уметь разрабатывать проекты по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых технологий искусственного интеллекта в прикладных областях Н.Владеть навыками руководства проектами по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых технологий искусственного интеллекта в прикладных областях	Задание 7. Исследование и трансформация данных	Корректность и обоснованность трансформации (10)
9		ПК-8	З.Знать, как руководить проектами по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых технологий искусственного интеллекта в прикладных областях У.Уметь разрабатывать проекты по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких	Задание 8. Решение задачи классификации	Корректность применения моделей (10)

№ п/п	Этапы формирования компетенций (Тема из рабочей программы дисциплины)	Перечень формируемых компетенций по ФГОС ВО	(ЗУНы: (З.1...З.п, У.1...У.п, Н.1...Н.п)	Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы (Наименование оценочного средства)	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания (по 100-балльной шкале)
			сквозных цифровых технологий искусственного интеллекта в прикладных областях Н. Владеть навыками руководства проектами по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых технологий искусственного интеллекта в прикладных областях		
10		ПК-8	З. Знать, как руководить проектами по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых технологий искусственного интеллекта в прикладных областях У. Уметь разрабатывать проекты по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых технологий искусственного интеллекта в прикладных областях Н. Владеть навыками руководства проектами по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых технологий искусственного интеллекта в прикладных областях	Задание 9. Подготовка данных и решение задачи кластеризации	Правильность оценки результатов кластеризации (10)
11		ПК-8	З. Знать, как руководить проектами по созданию,	Задание 10. Решение задачи регрессии	Обоснованность выбора модели (10)

№ п/п	Этапы формирования компетенций (Тема из рабочей программы дисциплины)	Перечень формируемых компетенций по ФГОС ВО	(ЗУНы: З.1...З.п, У.1...У.п, Н.1...Н.п)	Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы (Наименование оценочного средства)	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания (по 100-балльной шкале)
			внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых технологий искусственного интеллекта в прикладных областях У. Уметь разрабатывать проекты по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых технологий искусственного интеллекта в прикладных областях Н. Владеть навыками руководства проектами по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых технологий искусственного интеллекта в прикладных областях		
12		ПК-8	З. Знать, как руководить проектами по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых технологий искусственного интеллекта в прикладных областях У. Уметь разрабатывать проекты по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых технологий искусственного интеллекта в прикладных областях	Задание 11. Исследование ассоциаций	Корректность интерпретации результатов моделирования (10)



№ п/п	Этапы формирования компетенций (Тема из рабочей программы дисциплины)	Перечень формируемых компетенций по ФГОС ВО	(ЗУНы: З.1...З.п, У.1...У.п, Н.1...Н.п)	Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы (Наименование оценочного средства)	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания (по 100-балльной шкале)
			Н. Владеть навыками руководства проектами по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых технологий искусственного интеллекта в прикладных областях		
13		ПК-8	З. Знать, как руководить проектами по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых технологий искусственного интеллекта в прикладных областях У. Уметь разрабатывать проекты по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых технологий искусственного интеллекта в прикладных областях Н. Владеть навыками руководства проектами по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых технологий искусственного интеллекта в прикладных областях	Задание 12. Анализ временных рядов	Умение применять модели временных рядов (10)
14		ПК-8	З. Знать, как руководить проектами по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых технологий	Задание 13. Сбор, предобработка данных. Решение задачи классификации текстов	Корректность применения моделей (10)

№ п/п	Этапы формирования компетенций (Тема из рабочей программы дисциплины)	Перечень формируемых компетенций по ФГОС ВО	(ЗУНы: З.1...З.п, У.1...У.п, Н.1...Н.п)	Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы (Наименование оценочного средства)	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания (по 100-балльной шкале)
			искусственного интеллекта в прикладных областях У. Уметь разрабатывать проекты по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых технологий искусственного интеллекта в прикладных областях Н. Владеть навыками руководства проектами по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых технологий искусственного интеллекта в прикладных областях		
15		ПК-8	З. Знать, как руководить проектами по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых технологий искусственного интеллекта в прикладных областях	Тест 2	Доля правильных ответов (10)
16		ПК-8	З. Знать, как руководить проектами по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых технологий искусственного интеллекта в прикладных областях	Тест 3	Доля правильных ответов (10)
17		ПК-8	З. Знать, как руководить проектами по созданию, внедрению и использованию одной	Тест 4	Доля правильных ответов (10)

№ п/п	Этапы формирования компетенций (Тема из рабочей программы дисциплины)	Перечень формируемых компетенций по ФГОС ВО	(ЗУНы: (З.1...З.п, У.1...У.п, Н.1...Н.п)	Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы (Наименование оценочного средства)	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания (по 100-балльной шкале)
			или нескольких сквозных цифровых технологий искусственного интеллекта в прикладных областях		
				<b>Итого</b>	<b>100</b>

## 6.2. Промежуточный контроль (зачет, экзамен)

### Рабочим учебным планом предусмотрен Зачет в семестре 31.

#### ВОПРОСЫ ДЛЯ ПРОВЕРКИ ЗНАНИЙ:

1-й вопрос билета (30 баллов), вид вопроса: Тест/проверка знаний. Критерий: Доля правильных ответов.

**Компетенция: ПК-8 Способен руководить проектами по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых технологий искусственного интеллекта в прикладных областях**

Знание: Знать, как руководить проектами по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых технологий искусственного интеллекта в прикладных областях

1. Возможности многомерного анализа данных в MS Excel
2. Возможности многомерного анализа данных в Power BI
3. Возможности многомерного анализа данных в Yandex Datalens
4. Структуры данных для многомерного анализа: кубы, измерения, показатели. Операции многомерного анализа данных.

#### ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕРКИ УМЕНИЙ:

2-й вопрос билета (30 баллов), вид вопроса: Задание на умение. Критерий: Корректность и эффективность решения.

**Компетенция: ПК-8 Способен руководить проектами по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых технологий искусственного интеллекта в прикладных областях**

Умение: Уметь разрабатывать проекты по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых технологий искусственного интеллекта в прикладных областях

Задача № 1. По предложенным данным решить задачу исследования зависимостей

Задача № 2. Построить запрос к данным БД и сводную таблицу в MS Excel

Задача № 3. Построить запросы к данным и определить аналитические диаграммы в Power BI

Задача № 4. Построить запросы к данным и определить аналитические диаграммы в Yandex Datalens

#### ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕРКИ НАВЫКОВ:

3-й вопрос билета (40 баллов), вид вопроса: Задание на навыки. Критерий: Корректность и эффективность решения.

**Компетенция: ПК-8 Способен руководить проектами по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых технологий искусственного интеллекта в прикладных областях**

**Навык: Владеть навыками руководства проектами по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых технологий искусственного интеллекта в прикладных областях**

**Задание № 1. Для предложенной предметной области определить показатели, признаки и структуры сводных таблиц**

#### ОБРАЗЕЦ БИЛЕТА

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования <b>«БАЙКАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» (ФГБОУ ВО «БГУ»)</b>	Направление - 09.03.03 Прикладная информатика Профиль - Системы искусственного интеллекта Кафедра математических методов и цифровых технологий Дисциплина - Интеллектуальная обработка данных
---	--

#### БИЛЕТ № 1

1. Тест (30 баллов).
2. По предложенным данным решить задачу исследования зависимостей (30 баллов).
3. Для предложенной предметной области определить показатели, признаки и структуры сводных таблиц (40 баллов).

Составитель \_\_\_\_\_ В.В. Братищенко

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ А.В. Родионов

#### 7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

##### а) основная литература:

1. Воронова Л.И., Воронов В.И. Big Data. Методы и средства анализа. учебное пособие. Электронный ресурс/ В.И. Воронов.- Москва: Московский технический университет связи и информатики, 2016.-33 с.
2. Чубукова И. А. Data Mining. учеб. пособие/ И. А. Чубукова.- М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006.-382 с.
3. [Билл Фрэнкс Революция в аналитике \[Электронный ресурс\] : как в эпоху Big Data улучшить ваш бизнес с помощью операционной аналитики / Фрэнкс Билл. — Электрон.](#)

текстовые данные. — М. : Альпина Паблишер, 2017. — 320 с. — 978-5-9614-5302-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/58563.html>

4. [Воронов, В. И. Data Mining - технологии обработки больших данных : учебное пособие / В. И. Воронов, Л. И. Воронова, В. А. Усачев. — Москва : Московский технический университет связи и информатики, 2018. — 47 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : \[сайт\]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/81324.html>](#)

5. [Воронова Л.И. Big Data. Методы и средства анализа \[Электронный ресурс\] : учебное пособие / Л.И. Воронова, В.И. Воронов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский технический университет связи и информатики, 2016. — 33 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61463.html>](#)

6. [Чубукова И.А. Data Mining \[Электронный ресурс\] / И.А. Чубукова. — Электрон. текстовые данные. — М. : Интернет-Университет Информационных Технологий \(ИНТУИТ\), 2016. — 470 с. — 978-5-94774-819-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/56315.html>](#)

#### **б) дополнительная литература:**

1. Технологии анализа данных: Data Mining, Visual Mining, Text Mining, OLAP. учеб. пособие [для вузов]. рек. УМО вузов по унив. политехн. образованию. 2-е изд., перераб. и доп./ А. А. Барсегян [и др.].- СПб.: БХВ-Петербург, 2008.-375 с.

2. [Билл, Фрэнк Революция в аналитике : как в эпоху Big Data улучшить ваш бизнес с помощью операционной аналитики / Фрэнк Билл ; перевод И. Евстигнеева ; под редакцией В. Мылов. — Москва : Альпина Паблишер, 2017. — 320 с. — ISBN 978-5-9614-5302-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : \[сайт\]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/58563.html>](#)

3. [Кухаренко Б.Г. Интеллектуальные системы и технологии \[Электронный ресурс\] : учебное пособие / Б.Г. Кухаренко. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московская государственная академия водного транспорта, 2015. — 116 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47933.html>](#)

#### **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля), включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы**

Для освоения дисциплины обучающемуся необходимы следующие ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

– Сайт Байкальского государственного университета, адрес доступа: <http://bgu.ru/>, доступ круглосуточный неограниченный из любой точки Интернет

#### **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Изучать дисциплину рекомендуется в соответствии с той последовательностью, которая обозначена в ее содержании. Для успешного освоения курса обучающиеся должны иметь первоначальные знания в области информационных технологий, баз данных, интернет-технологий.

На лекциях преподаватель озвучивает тему, знакомит с перечнем литературы по теме, обосновывает место и роль этой темы в данной дисциплине, раскрывает ее практическое значение. В ходе лекций студенту необходимо вести конспект, фиксируя основные понятия и проблемные вопросы.

Практические (семинарские) занятия по своему содержанию связаны с тематикой лекционных занятий. Начинать подготовку к занятию целесообразно с конспекта лекций. Задание на практическое (семинарское) занятие сообщается обучающимся до его проведения. На семинаре преподаватель организует обсуждение этой темы, выступая в

качестве организатора, консультанта и эксперта учебно-познавательной деятельности обучающегося.

Изучение дисциплины (модуля) включает самостоятельную работу обучающегося.

Основными видами самостоятельной работы студентов с участием преподавателей являются:

- текущие консультации;
- коллоквиум как форма контроля освоения теоретического содержания дисциплин: (в часы консультаций, предусмотренные учебным планом);
- прием и разбор домашних заданий (в часы практических занятий);
- прием и защита лабораторных работ (во время проведения занятий);
- выполнение курсовых работ в рамках дисциплин (руководство, консультирование и защита курсовых работ в часы, предусмотренные учебным планом) и др.

Основными видами самостоятельной работы студентов без участия преподавателей являются:

- формирование и усвоение содержания конспекта лекций на базе рекомендованной лектором учебной литературы, включая информационные образовательные ресурсы (электронные учебники, электронные библиотеки и др.);
- самостоятельное изучение отдельных тем или вопросов по учебникам или учебным пособиям;
- написание рефератов, докладов;
- подготовка к семинарам и лабораторным работам;
- выполнение домашних заданий в виде решения отдельных задач, проведения типовых расчетов, расчетно-компьютерных и индивидуальных работ по отдельным разделам содержания дисциплин и др.

## **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения**

В учебном процессе используется следующее программное обеспечение:

- Python,
- Scilab,
- Модули: matplotlib, Mlxtend, PrefixSpan, NumPy, pandas, scikit-learn, SciPy, TensorFlow, языка Python,
- Модули: pymongo, PyMySQL, PyQt, SQL Alchemy языка Python,
- Надстройка интеллектуального анализа данных для MS Office,
- MongoDB,
- MS SQL Server и программы администрирования,
- ActivePython x64,
- Sql datamining,

## **11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю):**

В учебном процессе используется следующее оборудование:

- Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду вуза,
- Учебные аудитории для проведения: занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, практических занятий, выполнения курсовых работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения,

- Мультимедийный класс,
- Компьютерный класс,
- Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий