

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФАКУЛЬТЕТ ФИЛОСОФИИ И СОЦИОЛОГИИ

Кафедра философии и культурологии

Утверждено

на заседании кафедры философии и культурологии
протокол № 6 от «24» мая 2022 г.

Согласовано:

Председатель УМК ФФиС

Зав. кафедрой  / Л.А. Иткулова

 / Р.Н. Хайруллин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина **Теория и практика машинного перевода**

Вариативная часть

программа магистратуры

Направление подготовки
47.04.01 Философия

Направленность (профиль) подготовки

Философия искусственного интеллекта

Квалификация магистр

Разработчик (составитель):

к. филос. н., доцент кафедры философии и культурологии
Шакиров Искандер Аликович

 / И.А. Шакиров

Уфа 2022 г.

Составитель: Шакиров Искандер Аликович, кандидат философских наук, доцент кафедры философии и культурологии.



Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры философии и культурологии, протокол №6 от «24» мая 2022 г.

Зав. кафедрой философии и культурологии,
доктор философских наук



/Л.А. Иткулова

Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций.
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы.
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся).
4. Фонд оценочных средств по дисциплине.
 - 4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.
 - 4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций.
 - 4.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.
 - 5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.
 - 5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы.
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Приложение № 1. Содержание рабочей программы (очно-заочная форма)

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

По итогам освоения дисциплины обучающийся должен достичь следующих результатов обучения:

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

ПК-1. Способность самостоятельно формулировать конкретные задачи научных исследований и проводить углубленную их разработку;

ПК-2. Владение методами научного исследования, способность формулировать новые цели и достигать новых результатов в соответствующей предметной области;

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
<i>научно-исследовательский</i>	ПК-1. Способность самостоятельно формулировать конкретные задачи научных исследований и проводить углубленную их разработку	ИПК 1.1. <i>Знать:</i> – базовые концепции, основные направления, актуальные методы, мировые достижения и общие тренды развития современной социальной философии. ИПК 1.2. <i>Уметь:</i> – самостоятельно формулировать конкретные задачи научных исследований и проводить углубленную их разработку. ИПК 1.3. <i>Владеть:</i> – способами самостоятельно формулировать конкретные задачи научных исследований и проводить углубленную их разработку.
<i>научно-исследовательский</i>	ПК-2. Владение методами научного исследования, способность формулировать новые цели и достигать новых результатов в соответствующей предметной области	ИПК 2.1. <i>Знать:</i> – методику самостоятельного формулирования задач философского исследования, основанную на использовании российского и зарубежного опыта исследования в области социальной философии. ИПК 2.2. <i>Уметь:</i> – применять методы научного исследования для формулирования новых целей и достижения новых результатов в соответствующей предметной области. ИПК 2.3. <i>Владеть:</i> – способами научного исследования для формулирования новых целей и достижения новых результатов в соответствующей предметной области.

2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Теория и практика машинного перевода» относится к разделу Часть, формируемая участниками образовательных отношений, Б1.В.ДВ.01 . Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.01.01. Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 и 4 семестрах и заканчивается экзаменом; преследует цель сформировать у магистрантов системы теоретических представлений о работе нейросетей и алгоритмов машинного обучения, ознакомить их с базовыми концептуальными моделями и подходами в индустрии искусственного интеллекта, ввести их в проблематику современных междисциплинарных исследований, ознакомить их с практическими аспектами применения теории глубинного машинного обучения в различных предметных областях.

В данном курсе будут рассматриваться современные подходы к решению задач машинного перевода. Среди тем, которые будут изучены в рамках курса, будут посвященные важным базовым вопросам теории перевода на основе нейросетевых методов, анализ больших лингвистических корпусных данных и работа с low resource языками, в частности с башкирским. Среди тем изучения также: работа лингвистических процессоров, работа с базами данных в сфере компьютерной лингвистики.

Машинный перевод в широком смысле – это область научных исследований, находящаяся на стыке лингвистики, математики, кибернетики, и имеющая целью построение лингвистических систем и моделей.

Можно выделить два основных стимула к развитию работ по машинному переводу в современном мире. Первый определяется комплексностью и сложностью компьютерного моделирования перевода. Как вид языковой деятельности перевод затрагивает все уровни языка – от распознавания графем (и фонем при переводе устной речи) до передачи смысла высказывания и текста. Кроме того, для перевода характерна обратная связь и возможность сразу проверить теоретическую гипотезу об устройстве тех или иных языковых уровней и эффективности предлагаемых алгоритмов. Эта характеристическая черта перевода вообще и машинного перевода в частности привлекает внимание теоретиков, в результате чего продолжают возникать все новые теории автоматизации перевода и формализации языковых данных и процессов.

В курсе будут затронуты также теоретические вопросы: философия языка; анализ взаимосвязи мышления и структур метаязыка; язык как активность мышления; генеративная грамматика Н. Хомского; «языковые игры Людвиг Витгенштейна»; семиотика обыденного языка и семантика искусственных языков; экспликация истин и логического следствия; теория речевых актов; концепты вербального мышления; процедуры понимания текста; постмодернистская нарратология; герменевтическая интерпретация языка и др.

3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)

Содержание рабочей программы представлено в Приложении № 1.

4. Фонд оценочных средств по дисциплине

4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.

ПК-1. Способность самостоятельно формулировать конкретные задачи научных исследований и проводить углубленную их разработку;

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
ИПК 1.1. <i>Знать:</i> – базовые концепции, основные направления, актуальные методы, мировые достижения и общие тренды развития современной философии искусственного интеллекта.	Знание базовых концепций, основных направлений, актуальных методов, мировых достижений и общих трендов развития современной философии искусственного интеллекта.	Отсутствуют знания базовых концепций, основных направлений, актуальных методов, мировых достижений и общих трендов развития современной социальной философии искусственного интеллекта.	Сформированы частичные знания базовых концепций, основных направлений, актуальных методов, мировых достижений и общих трендов развития современной философии искусственного интеллекта.	Сформированы комплексные и систематические знания базовых концепций, основных направлений, актуальных методов, мировых достижений и общих трендов развития современной философии искусственного интеллекта.	Сформированы на высоком уровне комплексные и систематические знания базовых концепций, основных направлений, актуальных методов, мировых достижений и общих трендов развития современной философии искусственного интеллекта.
ИПК 1.2. <i>Уметь:</i> – самостоятельно формулировать конкретные задачи научных и прикладных исследований и проводить углубленную	Умение самостоятельно формулировать конкретные задачи научных и прикладных исследований и проводить углубленную их разработку.	Не сформированы умения самостоятельно формулировать конкретные задачи научных и прикладных исследований и проводить	Сформированы частичные умения самостоятельно формулировать конкретные задачи научных	Сформированы умения самостоятельно формулировать конкретные задачи научных и прикладных	Сформированы на высоком уровне умения самостоятельно формулировать конкретные задачи научных

их разработку.		углубленную их разработку.	и прикладных исследований и проводить углубленную их разработку	исследований и проводить углубленную их разработку	и прикладных исследований и проводить углубленную их разработку.
ИПК 1.3. <i>Владеть:</i> – способами самостоятельно формулировать конкретные задачи научных и прикладных исследований и проводить углубленную их разработку.	Владение основными способами самостоятельно формулировать конкретные задачи научных и прикладных исследований и проводить углубленную их разработку.	Отсутствуют навыки владения способами самостоятельно формулировать конкретные задачи научных и прикладных исследований и проводить углубленную их разработку.	Сформированы частичные навыки владения способами самостоятельно формулировать конкретные задачи научных и прикладных исследований и проводить углубленную их разработку.	Сформированы навыки владения способами самостоятельно формулировать конкретные задачи научных и прикладных исследований и проводить углубленную их разработку.	Сформированы на высоком уровне навыки владения способами самостоятельно формулировать конкретные задачи научных и прикладных исследований и проводить углубленную их разработку.

ПК-2. Владение методами научного исследования, способность формулировать новые цели и достигать новых результатов в соответствующей предметной области;

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
ИПК 2.1. <i>Знать:</i> – методику самостоятельного формулирования задач философского и прикладного исследования, основанную на	Знание методики самостоятельного формулирования задач философского и прикладного исследования, основанной на использовании российского и	Отсутствуют базовые знания методики самостоятельного формулирования задач философского и прикладного исследования,	Сформированы частичные знания методики самостоятельного формулирования задач философского и прикладного	Сформированы базовые знания методики самостоятельного формулирования задач философского и прикладного исследования,	Сформированы на высоком уровне комплексные и систематические знания методики самостоятельного формулирования

использовании российского и зарубежного опыта исследования в области философии искусственного интеллекта.	зарубежного опыта исследования в области социальной философии.	основанной на использовании российского и зарубежного опыта исследования в области социальной философии.	исследования, основанной на использовании российского и зарубежного опыта исследования в области социальной философии.	основанной на использовании российского и зарубежного опыта исследования в области социальной философии.	задач философского и прикладного исследования, основанной на использовании российского и зарубежного опыта исследования в области социальной философии.
ИПК 2.2. <i>Уметь:</i> – применять методы научного исследования для формулирования новых целей и достижения новых результатов в соответствующей предметной области.	Умение самостоятельно применять методы научного исследования для формулирования новых целей и достижения новых результатов в соответствующей предметной области.	Не сформированы умения самостоятельно применять методы научного исследования для формулирования новых целей и достижения новых результатов в соответствующей предметной области.	Сформированы частичные умения самостоятельно формулировать конкретные зад применять методы научного исследования для формулирования новых целей и достижения новых результатов в соответствующей предметной области.	Сформированы базовые умения самостоятельно формулировать конкретные зад применять методы научного исследования для формулирования новых целей и достижения новых результатов в соответствующей предметной области.	Сформированы на высоком уровне умения самостоятельно формулировать конкретные зад применять методы научного исследования для формулирования новых целей и достижения новых результатов в соответствующе й предметной области
ИПК 2.3. <i>Владеть:</i> – способами научного исследования для	Владение основными способами научного исследования для	Отсутствуют навыки владения способами научного	Сформированы частичные навыки владения	Сформированы на базовом уровне навыки владения	Сформированы на высоком уровне навыки

формулирования новых целей и достижения новых результатов в соответствующей предметной области.	формулирования новых целей и достижения новых результатов в соответствующей предметной области.	исследования для формулирования новых целей и достижения новых результатов в соответствующей предметной области.	способами научного исследования для формулирования новых целей и достижения новых результатов в соответствующей предметной области.	способами научного исследования для формулирования новых целей и достижения новых результатов в соответствующей предметной области.	владения способами научного исследования для формулирования новых целей и достижения новых результатов в соответствующей предметной области.
---	---	--	---	---	--

4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
ИПК 1.1. <i>Знать:</i> – базовые концепции, основные направления, актуальные методы, мировые достижения и общие тренды развития современной социальной философии.	Знание базовых концепций, основных направлений, актуальных методов, мировых достижений и общих трендов развития современной социальной философии.	Тест, реферат, доклад (выступление в дискуссии), контрольная работа, ответ на экзамене
ИПК 1.2. <i>Уметь:</i> – самостоятельно формулировать конкретные задачи научных исследований и проводить углубленную их разработку.	Умение самостоятельно формулировать конкретные задачи научных исследований и проводить углубленную их разработку.	Тест, реферат, доклад (выступление в дискуссии), контрольная работа, ответ на экзамене
ИПК 1.3. <i>Владеть:</i> – способами самостоятельно формулировать конкретные задачи научных исследований и проводить углубленную их разработку.	Владение основными способами самостоятельно формулировать конкретные задачи научных исследований и проводить углубленную их разработку.	Тест, реферат, доклад (выступление в дискуссии), контрольная работа, ответ на экзамене
ИПК 2.1. <i>Знать:</i> – методику самостоятельного формулирования задач философского исследования, основанную на использовании российского и зарубежного опыта исследования в области социальной философии.	Знание методики самостоятельного формулирования задач философского исследования, основанной на использовании российского и зарубежного опыта исследования в области социальной философии.	Тест, реферат, доклад (выступление в дискуссии), контрольная работа, ответ на экзамене
ИПК 2.2. <i>Уметь:</i> – применять методы научного исследования для формулирования новых целей и	Умение самостоятельно применять методы научного исследования для формулирования новых целей и достижения новых результатов в	Тест, реферат, доклад (выступление в дискуссии), контрольная работа, ответ на экзамене

достижения новых результатов в соответствующей предметной области.	соответствующей предметной области	
ИПК 2.3. <i>Владеть:</i> – способами научного исследования для формулирования новых целей и достижения новых результатов в соответствующей предметной области.	Владение основными способами научного исследования для формулирования новых целей и достижения новых результатов в соответствующей предметной области.	Тест, реферат, доклад (выступление в дискуссии), контрольная работа, ответ на экзамене

4.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине
ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

1.ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

Суммирующие тестовые задания охватывают основные разделы философского знания, используются для предварительной оценки результата обучения, ожидаемого в конце изучения курса, необходимо выбрать один правильный ответ из четырех вариантов.

1. Какие два свойства характеризуют искусственный интеллект?:

Адекватность

- ✓ Автономность
- ✓ Абсолютность
- ✓ Аккуратность
- ✓ Адаптивность

2. Какая из нижеперечисленных нейронных сетей есть сеть с обратными связями?

- ✓ Сеть Кохонена.
- ✓ Сеть Хемминга.
- ✓ Выходная звезда Гроссберга.
- ✓ Радиально – базисная сеть.

3. Подход в искусственном интеллекте, согласно которому решение интеллектуальной задачи выполнялось путем перебора огромного количества вариантов, которое представлялось в виде движения по лабиринту:

- ✓ семантические сети
- ✓ рассуждения с помощью знаний
- ✓ модель лабиринтного поиска
- ✓ эвристическое программирование

4. Поиск ассоциаций исследуемого объекта со случайными объектами (когда к объекту примеряются свойства других, никак не связанных с ним объектов) обозначается в ТРИЗ:

- ✓ как метод аналогий
- ✓ как метод фокальных объектов
- ✓ как морфологический метод
- ✓ как метод Робинзона

5. Что идет сначала – мутация или кроссовер? (в генетических алгоритмах).

- ✓ Мутация
- ✓ Кроссовер
- ✓ Операции кроссовер в генетических алгоритмах не существуют.
- ✓ Без разницы.

6. Какие функции выполняет входной слой многослойного персептрона?

- ✓ Транслирует сигнал на выходной слой многослойного персептрона.
- ✓ Удаляет "шум" из сигнала.
- ✓ Передает входной вектор сигналов на первый скрытый слой.
- ✓ Вычисляет производную для алгоритма обратного распространения ошибки.

7. Где хранятся значения параметров объектов наблюдения:

- ✓ в библиотеках
- ✓ в датасетах

- ✓ в отчетах
 - ✓ в нейронах
8. С каким процессом(-ами) связана обработка текста?:
- ✓ преобразования
 - ✓ понимания
 - ✓ реагирования
 - ✓ восприятия
9. Сутью какого принципа решения задач является соединение однородных или смежных объектов, операций?
- ✓ Принципа обострения
 - ✓ Принципа дробления
 - ✓ Принципа посредника
 - ✓ Принципа объединения
10. Какие специальные пары используют для обучения нейронных сетей?:
- ✓ «клиент-сервер»
 - ✓ «стимул-реакция»
 - ✓ «слово-предложение»
 - ✓ «вопрос-ответ»

Тестирование производится в Системе централизованного тестирования БашГУ (Moodle). Тест состоит из упорядоченного списка вопросов, выбранных из базы вопросов, и имеет единую оценку, рассчитываемую как взвешенная сумма оценок вопросов.

Оценки тестирования:

Отлично – выставляется, если магистрант ответил правильно на **90-100%** вопросов, демонстрируя знание функциональных возможностей, терминологии. Магистрант без затруднений отвечает на вопросы теста;

Хорошо – выставляется, если магистрант ответил правильно на **80-90%** вопросов, демонстрируя знание терминологии. При выполнении тестовых заданий допущены несущественные ошибки;

Удовлетворительно – выставляется, если магистрант ответил правильно на **70-80%** вопросов, однако допускал неточности. Имеются принципиальные ошибки в ответах на вопросы теста. Магистрант не смог ответить на существенные вопросы теста;

Неудовлетворительно – выставляется, если магистрант ответил правильно **менее 70%** вопросов теста; ответы на вопросы свидетельствуют о непонимании содержания курса.

2. ТЕМЫ РЕФЕРАТОВ

1. Суть концепции машинного обучения, что такое искусственный интеллект (ИИ), слабый и сильный ИИ.
2. Задачи принятия решений, знания, концепция нечеткости знаний, технологии ИИ.
3. Нечеткая логика.
4. Экспертные системы.
5. Основные виды задач машинного обучения.
6. Персептрон. Понятие нейронной сети. Сигмоидный нейрон. Другие функции активации нейронов.
7. Что такое функция стоимости? Функции стоимости, рассмотренные в курсе.
8. Метод градиентного спуска. Стохастический градиентный спуск.
9. 9. Использование градиентного спуска для обучения нейронных сетей.
10. Эпохи, пакеты, итерации. Другие гиперпараметры. Влияние гиперпараметров на обучение сети.

11. Алгоритм обратного распространения ошибки.
12. Способы улучшения обучения нейронных сетей.
13. Что такое переобучение, как его избежать.
14. Выбор стартовых параметров обучения нейронной сети.
15. Глубокие (нейронные) сети. Сложность обучения глубоких сетей.
16. Сверточные сети.
17. Softmax.
18. Другие архитектуры нейронных сетей.

Требования к написанию реферата и критерии оценки

– титульный лист должен включать название дисциплины, тему реферата, Ф.И.О. магистранта, отделение, курс, факультет, на котором обучается магистрант.

– план-оглавление;

– введение (включает постановку вопроса, объяснение выбора темы, ее значимости и актуальности, формулировки цели и задач реферата, краткую характеристику используемой литературы);

– основная часть (каждый из ее разделов раскрывает отдельную проблему или одну из ее сторон и логически является продолжением друг друга. Данный компонент реферата предполагает подразделение на параграфы, количество и название параграфов определяется самим магистрантом исходя из рассмотренного и проанализированного материала); – заключение (подводятся итоги или делаются обобщенные выводы по теме реферата, могут быть предложены рекомендации);

– литература. Как правило, при написании реферата используется не менее 5-10 различных источников, допускается включение таблиц, графиков, схем.

Оценивается:

– соответствие теме;

– глубина изучения и обобщения материала;

– адекватность выбора и полнота использования литературных источников;

– правильность оформления реферата.

Критерии оценки рефератов:

Отлично – ставится, если выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы. Присутствуют все компоненты работы; Представлен анализ нескольких источников рекомендованной литературы. Грамотные ответы на вопросы по проблеме

Хорошо – ставится, если основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы. Работа в целом выполнена; Отмечаются некоторые неточности в изложении отдельных частей работы. Владение основными позициями работы.

Удовлетворительно – ставится, если имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод. Грамотный пересказ 1-3 источников, отсутствуют элементы анализа. Поверхностное представление о проблеме.

Неудовлетворительно – ставится, если тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы. Работа списана или скачана из Интернета.

3. ТЕМЫ ДЛЯ ДОКЛАДОВ, ДИСКУССИЙ, СОБЕСЕДОВАНИЙ

Дискуссия по темам проводится на семинарских занятиях. Вопросы для собеседования представляют собой открытые вопросы, имеющие глубокое философское содержание. Особенно успешные ответы могут рассматриваться как основа для студенческих публикаций. Темы собеседований могут рассматриваться и в качестве тем для подготовки докладов, эссе.

1. Введение в искусственный интеллект и машинное обучение.
2. Использование языка программирования Python в машинном обучении.
3. Изучение математического аппарата в машинном обучении.
4. Реализация математического аппарата. Введение в классификацию.
5. Регрессия и кластеризация.
6. Теория линейной регрессии, градиентный спуск.
7. Работа с текстовыми данными. Глубокое обучение. Работа с изображениями.
8. Практические кейсы применения машинного обучения и нейронных сетей.
9. Взаимосвязь интеллекта и понимания.
10. Обучение многозадачных ветвящихся искусственных нейронных сетей.
11. Сверточные нейронные сети.
12. Визуализация и интерпретация данных.
13. Автоматический подбор параметров алгоритма бинаризации Ниблэка на основе метода максимизации правдоподобия.
14. Оценка качества алгоритмов.
15. Tree-based алгоритмы: введение в деревья.
16. Искусственный интеллект и инженерия знаний.
17. Модель мозга – искусственная нейронная сеть, персептрон.
18. Кадровое обеспечение создания и эксплуатации систем искусственного интеллекта.
19. Machine Learning vs Deep Learning — в чем разница?
20. Transfer learning & Fine-tuning.
21. Основные понятия – информация, данные, знания. Виды информации. Обработка данных и ее виды. Data Mining. Классификация задач Data Mining.
22. Модели процессов обработки данных. Модель: конечные автоматы.
23. Модели процессов обработки данных. Модель: сети Петри.
24. Задачи обработки данных различных типов. Прикладные области обработки данных. Оцифровка сигналов. Теорема Котельникова.
25. Определение и свойства хранилищ данных.
26. Витрины данных. Данные в хранилищах данных. ETL процесс.
27. Представление данных в виде гиперкуба. Операции над гиперкубом. Пример.
28. Задача анализа текстов. Этапы анализа. Предобработка текста. Извлечение ключевых понятий из текста.
29. Классификация текстовых документов. Методы классификации текстовых документов.
30. Большие данные. Свойства больших данных.
31. Машинное обучение, формализация задачи машинного обучения.
32. Признаковое описание объекта. Ответы и типы задач машинного обучения. Модель алгоритмов. Метод обучения. Этап обучения и этап применения.
33. Функционалы качества. Сведение задачи обучения к задаче оптимизации.
34. Переобучение и обобщение. Пример переобучения (Рунге). Эмпирические оценки обобщающей способности.
35. Примеры задач машинного обучения: задачи классификации.
36. Примеры задач машинного обучения: задачи регрессии.
37. Примеры задач машинного обучения: задача ранжирования.
38. Эксперименты в машинном обучении: эксперименты на реальных и синтетических данных.

Оценочное средство: доклад (выступление во время дискуссии)

Шкала оценивания:

Отлично – (при отличном усвоении (продвинутом)) выставляется магистранту, который показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, ответ отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владеет терминологическим аппаратом; умеет объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободно владеет монологической речью;

Хорошо – (при хорошем усвоении (углубленном)) выставляется магистранту, который показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, ответ отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владеет терминологическим аппаратом; умеет объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободно владеет монологической речью. Допускается одна – две неточности в ответе;

Удовлетворительно – (при неполном усвоении (пороговом)) выставляется магистранту, ответ которого демонстрирует знание процессов изучаемой предметной области, отличается недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа;

Неудовлетворительно – (при отсутствии усвоения (ниже порогового)) выставляется магистранту, выступление которого обнаруживает незнание процессов изучаемой предметной области, отличается неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Магистрант допускает серьезные ошибки в содержании выступления.

4. ЗАДАНИЯ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ (МОДУЛЬ 1)

1. Препроцессинг. Масштабирование. Нормировка. Полиномиальные признаки. One-hot encoding.
2. Смещение и дисперсия (bias and variance). Понятие средней гипотезы.
3. Ансамблевые методы. Soft and Hard Voting. Bagging. Случайные леса. AdaBoost.
4. Типы обучения: с учителем, без учителя, с подкреплением, с частичным участием учителя, активное обучение.
5. Бустинг деревьев решений.
6. Ошибка внутри и вне выборки. Ошибка обобщения. Неравенство Хёфдинга. Валидация и кросс-валидация.
7. Линейная регрессия. Полиномиальная регрессия. Гребневая регрессия.
8. Размерность Вапника-Червоненкиса. Размерность Вапника-Червоненкиса для перцептрона.
9. Логистическая регрессия. Градиентный спуск.
10. Пороговые условия. Эффективность по Парето. Precision-Recall и ROC кривые. AUC.
11. Ансамблевые методы регрессии. RANSAC. Theil-Sen. Huber.
12. Перцептрон. Перцептрон с карманом.
13. Метод опорных векторов. Постановка задачи. Формулировка и решение двойственной задачи.
14. Типы опорных векторов. Ядра.

15. 15. Гипотезы и дихотомии. Функция роста. Точка поломки. Доказательство полиномиальности функции роста в присутствии точки поломки.
16. Деревья решений. Информационный выигрыш, критерий Джини. Регуляризация деревьев.
17. Небрежные решающие деревья.
18. Байесовский классификатор. Типы оценки распределений признаков (Gaussian, Bernoulli, Multinomial). EM алгоритм.
19. Гранулирование информации и функции принадлежности.
20. Модель «вход-выход» и ее взаимосвязь с гранулированием
21. Многозадачное обучение (англ. multi-task learning).
22. Многовариантное обучение (англ. multiple-instance learning).
23. Бустинг (англ. boosting — улучшение).
24. Обучение ранжированию в информационном поиске. Хемоинформатика.
25. Квантовое машинное обучение.

Критерии оценки:

Отлично – (при отличном усвоении (продвинутом)) выставляется обучающемуся, который показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, ответ отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владеет терминологическим аппаратом; умеет объяснять сущность явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, приводить примеры;

Хорошо – (при хорошем усвоении (углубленном)) выставляется обучающемуся, который показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, ответ отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владеет терминологическим аппаратом; умеет объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, приводить примеры; однако допускается одна – две неточности в ответе;

Удовлетворительно – (при неполном усвоении (пороговом)) выставляется обучающемуся, ответ которого демонстрирует знание процессов изучаемой предметной области, отличается недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточностью логичности и последовательности ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа;

Неудовлетворительно – (при отсутствии усвоения (ниже порогового)) выставляется обучающемуся, ответ которого обнаруживает незнание процессов изучаемой предметной области, отличается неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа.

5.ЗАДАНИЯ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ (МОДУЛЬ 2)

1. Методы обучения нейросетей и виды топологий их архитектуры.
2. Базовые виды нейросетей, такие как перцептрон и многослойный перцептрон (а также их модификации).
3. Обучение за счёт применения решений множества сходных задач.
4. Средства математической статистики, численных методов, математического анализа, методов оптимизации, теории вероятностей, теории графов, различные техники работы с данными в цифровой форме.
5. Обучение по прецедентам, или индуктивное обучение, основанное на выявлении эмпирических закономерностей в данных.
6. Машинное обучение и обучение по прецедентам: в чем разница?

7. Извлечение информации (англ. information extraction, information retrieval), интеллектуальный анализ данных (data mining).
8. Обобщение классических задач аппроксимации функций.
9. Распознавание речи, жестов, рукописного ввода, образов.
10. Дискриминантный анализ, оперирующий обобщённой дисперсией и ковариацией наблюдаемой статистики, байесовские классификаторы.
11. Генеративные модели. Задачи машинного обучения: распознавание речи, распознавание лиц, машинный перевод и обработка естественного языка.

Критерии оценки:

Отлично – (при отличном усвоении (продвинутом)) выставляется обучающемуся, который показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, ответ отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владеет терминологическим аппаратом; умеет объяснять сущность явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, приводить примеры;

Хорошо – (при хорошем усвоении (углубленном)) выставляется обучающемуся, который показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, ответ отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владеет терминологическим аппаратом; умеет объяснять сущность явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, приводить примеры; однако допускается одна – две неточности в ответе;

Удовлетворительно – (при неполном усвоении (пороговом)) выставляется обучающемуся, ответ которого демонстрирует знание процессов изучаемой предметной области, отличается недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточностью логичности и последовательности ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа;

Неудовлетворительно – (при отсутствии усвоения (ниже порогового)) выставляется обучающемуся, ответ которого обнаруживает незнание процессов изучаемой предметной области, отличается неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа.

6.ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ

1. Препроцессинг. Масштабирование. Нормировка. Полиномиальные признаки. One-hot encoding.
2. Смещение и дисперсия (bias and variance). Понятие средней гипотезы.
3. Ансамблевые методы. Soft and Hard Voting. Bagging. Случайные леса. AdaBoost.
4. Типы обучения: с учителем, без учителя, с подкреплением, с частичным участием учителя, активное обучение.
5. Бустинг деревьев решений.
6. Ошибка внутри и вне выборки. Ошибка обобщения. Неравенство Хёфдинга. Валидация и кросс-валидация.
7. Линейная регрессия. Полиномиальная регрессия. Гребневая регрессия.
8. Размерность Вапника-Червоненкиса. Размерность Вапника-Червоненкиса для перцептрона.
9. Логистическая регрессия. Градиентный спуск.
10. Пороговые условия. Эффективность по Парето. Precision-Recall и ROC кривые. AUC.
11. Ансамблевые методы регрессии. RANSAC. Theil-Sen. Huber.
12. Перцептрон. Перцептрон с карманом.
13. Метод опорных векторов. Постановка задачи. Формулировка и решение двойственной

задачи.

14. Типы опорных векторов. Ядра.
15. Гипотезы и дихотомии. Функция роста. Точка поломки. Доказательство полиномиальности функции роста в присутствии точки поломки.
16. Деревья решений. Информационный выигрыш, критерий Джини. Регуляризация деревьев.
17. Небрежные решающие деревья.
18. Байесовский классификатор. Типы оценки распределений признаков (Gaussian, Bernoulli, Multinomial). EM алгоритм.
19. Гранулирование информации и функции принадлежности.
20. Модель «вход-выход» и ее взаимосвязь с гранулированием
21. Многозадачное обучение (англ. multi-task learning).
22. Многовариантное обучение (англ. multiple-instance learning).
23. Бустинг (англ. boosting — улучшение).
24. Обучение ранжированию в информационном поиске. Хемоинформатика.
25. Квантовое машинное обучение. Методы обучения нейросетей и виды топологий их архитектуры.
26. Базовые виды нейросетей, такие как перцептрон и многослойный перцептрон (а также их модификации).
27. Обучение за счёт применения решений множества сходных задач.
28. Средства математической статистики, численных методов, математического анализа, методов оптимизации, теории вероятностей, теории графов, различные техники работы с данными в цифровой форме.
29. Обучение по прецедентам, или индуктивное обучение, основанное на выявлении эмпирических закономерностей в данных.
30. Машинное обучение и обучение по прецедентам: в чем разница?
31. Извлечение информации (англ. information extraction, information retrieval), интеллектуальный анализ данных (data mining).
32. Обобщение классических задач аппроксимации функций.
33. Распознавание речи, жестов, рукописного ввода, образов.
34. Дискриминантный анализ, оперирующий обобщённой дисперсией и ковариацией наблюдаемой статистики, байесовские классификаторы.
35. Генеративные модели. Задачи машинного обучения: распознавание речи, распознавание лиц, машинный перевод и обработка естественного языка.

Критерии оценки ответа на экзамене:

Отлично (при отличном усвоении (продвинутом)) выставляется обучающемуся, который показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, ответ отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владеет терминологическим аппаратом; умеет объяснять сущность явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, приводить примеры;

Хорошо (при хорошем усвоении (углубленном)) выставляется обучающемуся, который показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, ответ отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владеет терминологическим аппаратом; умеет объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, приводить примеры; однако допускается одна - две неточности в ответе;

Удовлетворительно (при неполном усвоении (пороговом)) выставляется обучающемуся, ответ которого демонстрирует знание процессов изучаемой предметной области, отличается недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточностью логичности и последовательности ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа;

Неудовлетворительно (при отсутствии усвоения (ниже порогового)) выставляется обучающемуся, ответ которого обнаруживает незнание процессов изучаемой предметной области, отличается неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература

1. Флах П. Машинное обучение. — М.: ДМК Пресс, 2019. — 400 с.
2. Ян Лекун. Как учиться машина. Революция в области нейронных сетей и глубокого обучения. (Библиотека Сбера: Искусственный интеллект). — М.: Альпина нон-фикшн, 2021.
3. Бабалова, Г. Г. Компьютерная лексикография и машинный перевод : монография / Г. Г. Бабалова - Омск : Изд-во ОмГПУ, 2017. - 98 с.
4. Николаев И.С., Митренина О.В., Ландо Т.М. Прикладная и компьютерная лингвистика. — М.: Издательская группа URSS, 2019.
5. Ясницкий Л.Н. Интеллектуальные системы. – М.: Лаборатория знаний, 2018. –221 с.
6. Баранов, А.Н. Введение в прикладную лингвистику / А. Н. Баранов ; Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова, Филологический факультет. - Изд. 5-е. - Москва : URSS, 2017. - 367 с.
7. Пиванова, Э. В. Теория и практика машинного перевода : учебное пособие / авт.-сост. Э. В. Пиванова. - Ставрополь : Изд-во СКФУ, 2014. - 114 с.
8. Хроменков, П. Н. Современные системы машинного перевода: учеб. пособие / Хроменков П. Н. - Москва : Изд-во МГОУ, 2015. - 159 с.

Дополнительная литература:

1. Герд А.С. Прикладная лингвистика. СПб.: 2012.
2. Зубов А.В., Зубова И.И. Информационные технологии в лингвистике. Мн., 2014.
3. Паттерсон Дж., Гибсон А. – Глубокое обучение с точки зрения практика – Издательство "ДМК Пресс" – 2018 – 418 с.
4. Кастельс М. Информационная эпоха: экономика, общество и культура: пер. с англ. под науч. ред. О.И. Шкаратана М.: ГУ ВШЭ, 2000. 607 с.
5. Домингос П. – Верховный алгоритм: как машинное обучение изменит наш мир – Издательство "Манн, Иванов и Фербер" – 2019 – 336с.
6. Попов В.Д. Информация: как открывается ящик Пандоры (Информация в системе управления): монография. М. Изд-во РАГС, 2009. 110 с.
7. Константин Воронцов. Курс «машинное обучение» школы анализа данных компании Яндекс. // http://shad.yandex.ru/lectures/machine_learning.xml
8. Семенов А.Л. Современные информационные технологии и перевод. М., 2018.
9. Уоссерман Ф. Нейрокомпьютерная техника: Теория и практика. пер. с англ. М.: Мир, 1992. 240 с.

5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины

1. Электронная библиотека БашГУ» (<https://elib.bashedu.ru>)
2. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» (<http://www.bashlib.ru/echitzal/>)
3. ЭБС «ЛАНЬ» (<https://e.lanbook.com>)

4. Научная электронная библиотека Elibrary.ru (<https://elibrary.ru>)
5. Вопросы философии (<http://vphil.ru>)
6. Научный журнал «Вестник Башкирского университета» (<http://bulletin-bsu.com>)
7. Хабр – сайт сообщества IT-специалистов <https://habr.com/ru/>
8. Сайт Всемирной организации по интеллектуальной собственности (ВОИС) <https://www.wipo.int/>
9. Электронный читальный зал БашГУ (<https://bashedu.bibliotech.ru/Account/LogOn>)
10. The Asimov Institute – сайт некоммерческой организации «Институт Азимова», ориентированной на изучение ИИ и связи ИИ и креативности <https://www.asimovinstitute.org/>
11. Tensorflow – IT-сообщество TensorFlow предоставляет набор рабочих процессов для разработки и машинного обучения моделей <https://www.tensorflow.org/>
12. Система централизованного тестирования БашГУ (Moodle). GNU General Public License.

I

6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
1	2	3
<p><i>учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа:</i> аудитория № 307, 308 (помещение, ул. Карла Маркса, д.3, корп.4); <i>помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования:</i> аудитория № 305 (помещение, ул. Карла Маркса, д.3, корп.4).</p>	<p>Лекции</p>	<p>Аудитория № 307 Учебная мебель, доска Аудитория № 308 Учебная мебель, доска Аудитория № 305 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, орг. техника.</p>
<p><i>учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа:</i> аудитория № 307,406 (помещение, ул. Карла Маркса, д.3, корп.4); <i>помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования:</i> аудитория № 305 (помещение, ул. Карла Маркса, д.3, корп.4).</p>	<p>Практические занятия</p>	<p>Аудитория № 307 Учебная мебель, доска Аудитория № 406 Учебная мебель, доска Аудитория № 305 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, орг. техника.</p>
<p><i>учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций по рефератам:</i> аудитория № 419(помещение, ул. Карла</p>	<p>Индивидуальные и групповые консультации, промежуточная аттестация (тестирование)</p>	<p>Аудитория № 419 Лаборатория ИТ Учебная мебель, шкафы, моноблоки Моноблок Lenovo Think Centre All-in-One 2048MB 320GB, инв. номер 410134000000704-410134000000718 (15 штук).</p>

<p>Маркса, д.3, корп.4); учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: аудитория № 419(помещение, ул.Карла Маркса, д.3, корп.4),</p>		<p>Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа 1.Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии – бессрочные. 2.Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии – бессрочные. 3.Windows 10. Предустановленная. Договор № 004 от 19.03.2019 г. Лицензии – Бессрочная.</p>
<p>помещения для самостоятельной работы: читальный зал № 5 (помещение, ул. Карла Маркса 3/4).</p>	<p>Самостоятельная работа</p>	<p>Читальный зал №5 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, принтер Kyocera M130 – 1 шт., сканер Epson V33 – 1 шт., моноблок Compaq Intel Atom, 20.0”, 2 GB, Моноблок IRu 502, 21.5”, Intel Pentium, 4 GB, огнетушитель – 1 шт., подставка автосенсорная на сканер – 1 шт.</p>

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФАКУЛЬТЕТ ФИЛОСОФИИ И СОЦИОЛОГИИ

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ
Теория и практика машинного перевода
дисциплины

очно-заочная
форма обучения

3 семестр

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	1/36
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	8
практических/ семинарских	8
лабораторных	--
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем)	0,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	20

4 семестр

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	2/72
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	16
практических/ семинарских	16
лабораторных	--
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем)	1,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	11,8

Формы контроля:

Экзамен – 4 семестр.

№ п/п	Тема	Форма изучения материалов: лекции, практические или семинарские занятия, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)			Основная и дополнительная литература, рекомендуемая магистрантам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе магистрантов	Форма текущего контроля успеваемости
		ЛК	ПЗ (СЗ)	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	<p>Тема №1. Введение в машинное обучение. Формализация задачи машинного обучения.</p> <p>Общие алгоритмы машинного обучения. Типы задач машинного обучения. Обзор задач, решаемых алгоритмами машинного обучения. Классификация алгоритмов машинного обучения. Способы обучения и оценки его качества</p>	6	6	8	<p><i>Основная литература:</i>[1]-[8]. <i>Дополнительная литература:</i> [6]; [8]; [10].</p>	Написание реферата, подготовка докладов, подготовка к контрольной работе	Тест, реферат, доклад (выступление в дискуссии), контрольная работа
2	<p>Тема №2. Линейные модели регрессии. Логистическая регрессия. Кластеризация.</p> <p>Линейная регрессия. Линейные модели регрессии. Базисные функции. Регуляризация. Целевая функция логистической регрессии. Регуляризация логистической регрессии. Обзор существующих алгоритмов классификации. Алгоритм k-means. Приведение данных к единому масштабу и стандартизация. Разработка приложений в сфере машинного</p>	6	6	7.8	<p><i>Основная литература:</i>[1]-[2]. <i>Дополнительная литература:</i> [1]; [2]; [4]; [8].</p>	Написание реферата, подготовка докладов, подготовка к контрольной работе	Тест, реферат, доклад (выступление в дискуссии), контрольная работа, ответ на экзамене

	обучения.						
3	Тема № 3. Нейронные сети и большие данные. Структура нейрона. Структура нейронной сети. Особенности нейронных сетей. Причины бурного развития ИНС сегодня. Обучения нейронной сети с помощью алгоритма обратного распространения ошибки. Программная реализация алгоритма обратного распространения ошибки. Big data. Лингвистические переменные.	6	6	8	<i>Основная литература:</i> [1]-[2]. <i>Дополнительная литература:</i> [1]; [2]; [5]; [9]; [10].	Написание реферата, подготовка докладов, подготовка к контрольной работе	Тест, реферат, доклад (выступление в дискуссии), контрольная работа, ответ на экзамене
4	Тема 4. Деревья решений. Структура деревьев решений. Виды разделяющих функций. Обучения дерева решений. Алгоритм Random Forest. Программная реализация дерева решений. Разметка данных. Переобучение. Статистические модели и методы	6	6	8	<i>Основная литература:</i> [4]-[8]. <i>Дополнительная литература:</i> [1]; [5]; [6]; [9]; [10].	Написание реферата, подготовка докладов, подготовка к контрольной работе	Тест, реферат, доклад (выступление в дискуссии), контрольная работа, ответ на экзамене
	Всего часов:	24	24	31,8			