

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления
Кафедра «Системы информатики»

**Методические рекомендации
по организации изучения дисциплины**

«Инженерия знаний»

Направление подготовки: 02.03.03 - Математическое обеспечение и администрирование информационных систем

Направленность программы: Математическое и программное обеспечение систем искусственного интеллекта

Форма обучения: Очная

Год набора: 2020

Улан-Удэ
2020

1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Подготовка к аудиторному занятию предполагает проработку пройденного учебного материала по конспектам лекций и рекомендованной преподавателем учебной литературе. Одним из основных моментов при этом является конспектирование и работа с источниками.

1.1. Методические указания по конспектированию и работе с литературными источниками

1.1.1. Конспектирование

Конспектирование представляет собой систематизированную, логически связную форму записи, включающую выписки, тезисы, дополненные мыслями и комментариями студента. В конспект могут войти также отдельные части текста, цитируемые дословно, факты, примеры, цифры, схемы. Конспект может быть выборочным или сквозным. Сквозное конспектирование предполагает запись полного текста без пропусков и наиболее часто используется при составлении конспектов лекций. Выборочное конспектирование говорит само за себя и наиболее подходит при составлении конспектов литературных источников.

Хорошая методика конспектирования лекций экономит силы и время. Специалисты определяют пять ключей к успешному конспектированию: записывать, сокращать, излагать, отображать, просматривать. Студенту необходимо создать собственную систему, основанную на нескольких простых стратегиях:

- рекомендуется использовать для записей блокнот, страницы которого можно легко заменять: это позволит добавлять, убирать и заменять страницы и записи;
- нужно выделять основные моменты: не нужно записывать за лектором слово в слово вместо того, чтобы охватить основные моменты;
- при использовании лектором презентаций, важно фиксировать комментарии к слайдам;
- необходимо постоянно совершенствовать структуру конспекта: например, включить в него заголовки, даты и даже номера аудиторий, имена докладчиков, включая соучеников, систему "разделов" для организации конспектов;
- для возможности дополнения записей рекомендуется оставлять место для заметок и правок, ссылок на учебники или другие источники, добавочных определений.

1.1.2 Работа с литературными источниками

Основными источниками при подготовке к занятию являются: книги, методические пособия и разработки, нормативные документы.

При любой самостоятельной деятельности с информационными ресурсами необходимо выполнить отбор необходимой литературы и источников информации в соответствии с темой, изучить отобранный материал, составить план, проработать текст и подготовить выписки, сформировать текст, оформить работу.

Поиск необходимой литературы можно осуществлять в библиотеке и в Интернет. Что касается использования электронных ресурсов, следует помнить об опасности использования непроверенной информации.

Поиск книг в библиотеке обычно начинают со справочно-библиографического отдела и систематического каталога библиотеки. Каждая библиотека имеет собственный справочно-библиографический аппарат. Ее каталоги и картотеки содержат оригинальную информацию. При сходных фондах отечественных изданий каталоги научных библиотек могут отличаться по структуре и содержанию. Поэтому поиск информации в различных библиотеках может дать разные результаты. Читать же, пользоваться фондами можно в той библиотеке, которая покажется более удобной для работы с книгой.

Для более широкого поиска информации о книгах по проблеме можно использовать книжную летопись, реферативные журналы, аналитические обзоры, бюллетени.

После того, как собрана информация об основных источниках по теме, можно переходить к их изучению.

При первоначальном знакомстве с книгой полезно сначала внимательно изучить аннотацию, оглавление, введение, заключение, список литературы. Список литературы должен быть достаточно полным и характеризовать осведомленность студента в изучаемой проблеме. После отбора и краткого просмотра материалов можно приступить к составлению плана работы. Здесь хотелось бы подчеркнуть, о необходимости плана для работы, так как он помогает осмыслить материал, продумать четкую структуру работы, систематизировать накопленные материалы.

При работе с литературными источниками нужно обратить внимание на изучение основных понятий, научных и практических проблем изучаемой темы, с разных точек зрения на нее, основных теоретических и эмпирических подходов к ее исследованию. Необходимо не просто прочитать, а провести анализ, сравнение, группировку, систематизацию и обобщение собранных материалов, и не ограничиваться простой компиляцией традиционных учебных знаний или теоретических рассуждений из научных трудов. Работа не должна носить репродуктивный характер.

Прежде чем делать выписки или конспектировать источник, необходимо зафиксировать точное библиографическое его описание. Это потребуется вам при оформлении списка литературы. Выписки и конспекты работ целесообразно делать на отдельных листах, так как это создаст определенные удобства в классификации материалов на завершающем этапе при написании текста работы, позволит быстрее классифицировать источники по содержанию информации.

1.2 Методические указания по подготовке к аудиторному занятию

При подготовке необходимо придерживаться следующих важных правил.

Перед тем, как идти на занятие:

- сделайте домашнее задание.
- читайте, анализируя материал, формируйте своё собственное мнение;
- прочитайте конспект предыдущей лекции и материал, заданный для самостоятельных занятий;
- если у вас возникли какие-либо проблемы, связанные с учёбой, сразу же скажите об этом своему преподавателю;
- сконцентрируйте своё внимание на теме, которую Вы проходите: используйте время перед началом лекции, чтобы собраться с мыслями и подготовиться к теме занятий;
- запишите план действий/занятий в начале своего конспекта:
- подготовиться к предстоящему опросу,
- понять определённую концепцию,
- хорошо разобраться с определённой темой,
- понять/повторить материал, заданный для самостоятельного чтения.

В аудитории:

- **всегда приходите на занятия вовремя**, во-первых, преподаватели обычно не очень хорошо относятся к опозданиям, а, во-вторых, опоздание может повлиять на окончательный рейтинг по дисциплине;
- **найдите себе удобное место в аудитории**, чтобы сконцентрироваться на занятиях. Подыскивайте место, где удобнее всего слушать, задавать вопросы, смотреть на доску или экран проектора, обсуждать/спорить - не только с учителем, но и с соучениками.
- **избегайте ситуаций**, которые могут отвлекать ваше внимание (мечтать в классе, разглядывать комнату, разговаривать с другом, передавать записки и т.д.);
- **слушая лекцию, оценивайте услышанную информацию**: определите, что важно, и что стоит законспектировать, а что можно пропустить; слушайте достаточно долго,

чтобы понять, о чём речь, перед тем, как конспектировать; *если что-то непонятно, задавайте вопросы* (но не перебивайте преподавателя, дождитесь паузы);

– **напишите список-план всего, что нужно сделать**, включая домашние задания, повторение сложного материала, работу с группой, встречи с соучениками. Зачастую помощью соученика, который хорошо усвоил материал, пренебрегают. Хотя это достаточно эффективный способ для освоения нового материала. Если это возможно, попросите его о помощи.

1.3 Методические указания по выполнению лабораторной работы

В ходе изучения дисциплины предусмотрены выполнение и защита лабораторных работ. Они должны быть сданы в течение лабораторных занятий. Все занятия проводятся в традиционной форме.

Необходимо ответственно подойти к выполнению задания по лабораторной работе, так как это является важной частью освоения материала дисциплины, а также позволяет закрепить усвоенные теоретические знания на практике.

Если у вас возникают затруднения в выполнении или понимании задания на лабораторном занятии, вы можете спросить об этом у преподавателя. Также можете воспользоваться интернетом для поиска нужной информации.

Не стоит откладывать выполнение задания на потом, так как со временем у вас может накопиться большое количество невыполненных заданий, с которыми за раз вам будет намного тяжелее справиться. При этом сданные в срок выполненные задания могут улучшить отношение преподавателя к вам.

Не стоит искать готовые решения для заданий, так как, даже если вам удастся сдать задание, которое выполнено не вами, в итоге вы не полностью не усвоите материал (теоретический или практический), который связан с этим заданием. Таким образом, у вас могут возникнуть сложности с выполнением заданий или удвоением теоретического материала (может даже других дисциплин), который подразумевает, что предыдущий материал был усвоен вами полностью.

Если вы не успели выполнить задание по лабораторной работе на занятии, вам необходимо продолжить его выполнение уже в форме самостоятельной работы в виде домашнего задания.

1.4 Методические указания по организации изучения дисциплины и осуществлению контрольных мероприятий

1.4.1 Планирование и организация изучения дисциплины

Планирование и организация изучения дисциплины приведены в технологической карте работы студента и преподавателя, которая включает:

- темы лекционного курса с указанием формы контроля (тестирование), даты проведения и присваиваемых баллов по каждой контрольной процедуре;
- наименование и количество лабораторных занятий и лабораторных работ с указанием тематик и присваиваемых баллов;
- содержание СРС с указанием форм контроля, даты проведения и присваиваемых баллов.

1.4.2 Оценивание по дисциплине

Система оценивания компетенций, формируемых в ходе освоения дисциплины, разработана в соответствии с действующими локальными актами университета в области балльнорейтинговой системы оценки качества обучения.

Она складывается из суммы баллов по видам работ:

- Защита лабораторных работ.
- Итоговое контрольное испытание.

Итоговая оценка выставляется в ведомость согласно следующему правилу:

Трудоемкость дисциплины		Итоговая оценка по дисциплине											РС
		Неуд. 2	Удовлетворительно 3					Хорошо 4			Отлично 5		
ЗЕТ	Макс. балл	F	D	D+	C-	C	C+	B-	B	B+	A-	A	ЕС
4.0	144	0-71	72-81	82-86	87-93	94-100	101-107	108-114	115-121	122-128	129-136	137-144	Балл

2 Методические рекомендации (материалы) для преподавателя, включая рекомендации по использованию инновационных методов в преподавании дисциплины

Основная идея компетентного подхода заключается в предоставлении обучающемуся максимально широких возможностей обучаться. Такое обучение позволяет оптимально адаптироваться к реальной действительности во всем ее многообразии и целостности и применять на практике ключевые компетенции в многообразии социальных ситуаций. Реализация компетентного подхода выдвигает серьёзные требования к методике обучения, которая должна из "обучения делать что-то" трансформироваться в "оказание помощи научиться, что-то делать". В основе данной методики лежит обучение посредством деятельности.

Принципы методики обучения:

1. Весь учебный процесс должен быть ориентирован на достижение задач выраженных в форме компетенций, освоение, которых является результатом обучения.

2. Формирование так называемой "области доверия" между студентами и преподавателем.

3. Обучающиеся должны сознательно взять на себя ответственность за собственное обучение, что достигается созданием такой среды обучения, которая формирует эту ответственность. Для этого обучающиеся должны иметь возможность активно взаимодействовать.

4. Обучающимся должна быть предоставлена возможность учиться поиску, обработке и использованию информации. Необходимо отказаться от практики "Трансляция знаний".

5. Обучающиеся должны иметь возможность практиковаться в освоенных компетенциях в максимально большом количестве реальных и имитационных контекстов.

6. Обучающимся должна быть предоставлена возможность развивать компетенцию, которая получила название "учиться тому, как нужно учиться", то есть нести ответственность за собственное обучение.

7. Индивидуализация обучения: предоставление каждому обучающемуся возможность осваивать компетенции в индивидуальном темпе

Всё вышесказанное представляет методическую, дидактическую, педагогическую и ценностную базу, на которой строится процесс обучения, основанный на компетентном подходе.

2.1 Рекомендации по формированию содержания теоретического материала по темам

Теоретическое содержание дисциплины состоит в рассмотрении основных положений и вопросов в области управления знаниями.

Содержание лекционных занятий конкретизировано в соответствии с элементами теоретического, практического изучения и применения объектов, образующих предмет изучения дисциплины и включающих:

- основные понятия и их определения;
- особенности строения и функционирования объектов, их основные свойства, характеристики, параметры;
- задачи (проблемы) теоретического и/или практического изучения объектов, их создания и применения;
- методы, средства и способы их теоретического и/или практического изучения и совершенствования.

Ниже перечислены основные теоретические темы и понятия, подлежащие усвоению и изложению:

Раздел 1. Модели представления знаний

Тема 1. Введение в инженерию знаний и дедуктивные рассуждения

Введение в дисциплину. История развития инженерии знаний. Основные направления исследований. Метод системного моделирования. Формальные системы. Основы дедуктивных рассуждений.

Тема 2. Логическая модель представления знаний

Метод резолюций в логике высказываний. Линейная и эффективные резолюции. Метод резолюций в логике предикатов. Преобразование формул логики предикатов в стандартную скелемовскую форму.

Тема 3. Продукционная модель представления знаний

Продукционное правило. Архитектура продукционной системы. Формальная модель продукционного правила. Пространство состояний. Вывод на продукциях. Разрешение конфликтного множества правил. Построение дерева вывода.

Тема 4. Сетевые модели представления знаний

Классификация сетевых моделей. Семантические сети. Классификация семантических сетей. Интенционал и экстенционал семантической сети. Методы построения семантических сетей. Вывод на семантических сетях.

Тема 5. Фреймы и сценарии

Введение во фреймы. Структура фрейма. Формальное описание фрейма. Процедуры над фреймами. Примеры фреймов. Основные понятия модели представления "Сценарий". Структура сценария. Примеры сценариев.

Тема 6. Онтология как модель представления знаний

История развития онтологий. Основные направления исследований. Классификация онтологий. Структура онтологии. Методы построения онтологий. Среды разработки онтологий.

Раздел 2. Разработка систем, основанных на знаниях

Тема 1. Введение в системы, основанные на знаниях

История развития систем, основанных на знаниях. Виды систем, основанных на знаниях. Экспертные системы. Среды разработки экспертных систем.

Тема 2. Технология разработки систем, основанных на знаниях

Технология разработки экспертных систем. Архитектура ЭС. Классы задач, решаемых ЭС. Подходы к разработке ЭС. Метод системного моделирования при разработке ЭС. Принципы разработки ЭС. Этапы разработки ЭС.

Тема 3. Инструментальные средства разработки ЭС

Виды исполнения ЭС. Критерии возможности создания ЭС. Процесс разработки ЭС. Категории инструментальных средств. Оболочки экспертных систем. Языки программирования высокого уровня. Объектно-ориентированные языки программирования. Языки логического программирования экспертных систем. Среда программирования, поддерживающая несколько парадигм. Дополнительные модули.

Тема 4. Введение в CLIPS

Краткая история CLIPS. Правила и функции в CLIPS. Факты. Правила. Наблюдение за процессом интерпретации. Использование шаблонов. Определение функций. Объектно-ориентированные средства в CLIPS.

Тема 5. Представление неопределенности знаний и данных

Источники неопределенности. Условная вероятность. Коэффициенты уверенности. Сомнительность и возможность. Теория возможности. Неопределенное состояние проблемы неопределенности.

Тема 6. Приобретение знаний

Определение приобретения знаний. Приобретение знаний. Процесс приобретения знаний. Уровни анализа знаний. Онтологический анализ. Извлечение знаний. Получение знаний. Стратегии получения знаний. Аспекты извлечения знаний. Классификация методов извлечения знаний. Исследование средств приобретения знаний. Приобретение новых знаний на основе существующих.

2.2 Методические рекомендации по организации практической части дисциплины

Практическая часть дисциплины реализуется на лабораторных занятиях, основной целью которых является сформировать умения и навыки, которые в совокупности с теоретическими и практическими знаниями позволят приобрести обучаемым способность осуществлять научно-исследовательскую деятельность, связанную с моделированием систем, основанных на знаниях.

Каждая тема лабораторной работы рассчитана на 4 академических часа, а также самостоятельную работу студента вне занятия по завершению выполнения задания по данной работе. Все лабораторные занятия проводятся в традиционной форме.

2.2.1 Методические рекомендации по организации традиционного занятия

По традиционной форме проводятся лабораторные занятия. Преподаватель на этих занятиях знакомит студентов с целью и задачами занятия, делает краткий опрос студентов по лекционному материалу, соответствующему теме занятия, и выдает задание для самостоятельной проработки, позволяя использовать источники интернет. В последние 15-20 минут занятия должно быть организовано обсуждение полученных результатов.

2.3 Методические рекомендации по организации самостоятельной работы

Самостоятельная работа студентов по данной дисциплине включает:

–подготовку к аудиторным занятиям (проработка пройденного учебного материала по конспектам, рекомендованной преподавателем учебной и научной литературе; изучение учебного материала, перенесенного с аудиторных занятий на самостоятельную проработку);

–подготовку к лабораторным занятиям;

–выполнение домашних заданий, связанных с выполнением заданий лабораторных работ.

Известно, что активная самостоятельная работа студентов возможна только при наличии серьезной и устойчивой мотивации. Самый сильный мотивирующий фактор – подготовка к дальнейшей эффективной профессиональной деятельности. Преподавателю при организации самостоятельной работы студента необходимо учитывать следующие внутренние факторы, способствующие активизации самостоятельной работы:

1) полезность выполняемой работы – важно психологически настроить студента, показать ему, как необходима выполняемая работа;

2) использование мотивирующих факторов контроля знаний (накопительные оценки, рейтинг, тесты);

3) поощрение студентов за успехи в учебе и творческой деятельности – поощрительные баллы и санкции за плохую учебу – штраф;

4) индивидуализация заданий практических занятий, выполняемых как в аудитории, так и вне ее, постоянное их обновление;

5) мотивационным фактором в интенсивной учебной работе и, в первую очередь, самостоятельной является личность преподавателя. Преподаватель может быть примером для студента как профессионал, как творческая личность. Преподаватель может и должен

помочь студенту раскрыть свой творческий потенциал, определить перспективы своего внутреннего роста.

При изучении каждой дисциплины организация СРС должна представлять единство трех взаимосвязанных форм:

- внеаудиторная самостоятельная работа;
- аудиторная самостоятельная работа, которая осуществляется под непосредственным руководством преподавателя;
- творческая, в том числе научно-исследовательская работа.

Виды внеаудиторной СРС, используемые при изучении данной дисциплины:

- подготовку к аудиторным занятиям: проработка пройденного учебного материала по конспектам лекций, рекомендованной учебной и научной литературы;
- подготовку к лабораторным занятиям: изучение инструментальных средств, подготовка отчета по лабораторной работе;
- подготовку домашних заданий.

Аудиторная самостоятельная работа должна реализовываться как при выполнении лабораторной работы, так и во время чтения лекций.

При чтении лекционного курса непосредственно в аудитории необходимо контролировать усвоение материала основной массой студентов путем проведения экспресс-опросов по конкретным темам, тестового контроля знаний и т.д.

На лабораторных занятиях не менее 1 часа из двух (50% времени) необходимо отводить на самостоятельное выполнение студентом заданий. Занятия при этом целесообразно строить следующим образом:

- 1) цели занятия, основные вопросы, которые должны быть рассмотрены;
- 2) беглый опрос;
- 3) обсуждение сложных вопросов выполнения лабораторной работы;
- 4) выполнение лабораторной работы;
- 5) обсуждение результатов и разбор типовых ошибок при решении (в конце текущего занятия или в начале следующего).

Уровень компетенций, сформированных в результате выполнения работ, осваиваемых самостоятельно, оценивается в процессе их защиты в соответствии с балльно-рейтинговой системой.

Оценка предварительной подготовки студента к лабораторному занятию может быть сделана путем экспресс-опроса в течение 5, максимум - 10 минут.

Оценка самостоятельного выполнения индивидуальных заданий по теме лабораторной работы осуществляется по результатам ее защиты.

Защита лабораторных заданий предполагает демонстрацию преподавателю выполненного задания и ответы на контрольные вопросы.

На последнем лабораторном занятии необходимо подвести итоги изучения материала курса, обсудить оценки каждого студента.

2.4 Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и

рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Медиа материалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.