

Подписано электронной подписью:
Вержицкий Данил Григорьевич
Должность: Директор КГПИ КемГУ
Дата и время 2025.04.23 00:00:00
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
471086fad29a3b30e244c728abc5661ab35c9d50210dcf0e75e03a5b6fdf6436
«Кемеровский государственный университет»
Новокузнецкий институт (филиал)»

Факультет информатики, математики и экономики

Кафедра информатики и вычислительной техники

им. В.К. Буторина

Ковтун Анатолий Анатольевич

Промышленные роботизированные системы и комплексы

*Методические указания по работе на лекциях
для обучающихся по направлению подготовки
09.03.01 Информатика и вычислительная техника*

Направленность (профиль) подготовки

Автоматизированные системы обработки информации и управления

Новокузнецк – 2020

Ковтун АА

Промышленные роботизированные системы и комплексы: метод. указ. по работе на лекциях по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника (уровень бакалавриата) / АА Ковтун - Новокузнецк ин-т (фил.) Кемеров. гос. ун-та. – Новокузнецк: НФИ КемГУ, 2020. – 20 с. - Текст: непосредственный.

В настоящих методических указаниях для студентов представлена рекомендуемая методика по изучению теоретических материалов, рассматриваемых по данной дисциплине.

Рекомендовано
на заседании
кафедры информатики и вычислительной техники им. В.К. Буторина
31.08.2020г.
Заведующий кафедрой

А.В. Маркидонов

© Ковтун А.А., 2020

© Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Кемеровский государственный
университет»,
Новокузнецкий
институт (филиал), 2020

Текст представлен в авторской редакции

Оглавление

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	4
1. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ОБУЧАЮЩИМСЯ.....	6
ПО ПОДГОТОВКЕ К ЛЕКЦИЯМ	6
2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ОБУЧАЮЩИМСЯ.....	6
ПО СЛУШАНИЮ ЛЕКЦИИ	6
3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ОБУЧАЮЩИМСЯ.....	8
ПО КОНСПЕКТИРОВАНИЮ ЛЕКЦИИ	8
4. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ	10
ПО ДОРАБОТКЕ КОНСПЕКТА ЛЕКЦИИ	10
ОБУЧАЮЩИМСЯ.....	10
5. ПЛАН ЛЕКЦИЙ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ	12
«Промышленные роботизированные системы и комплексы»	12
6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ОБУЧАЮЩИМСЯ.....	13
ПО РАБОТЕ С УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРОЙ	13
ПОСЛЕ ЛЕКЦИИ	13
7. СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ	16
УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	16

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дисциплина «Промышленные роботизированные системы и комплексы», изучаемая в соответствии с направлением 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, направленность (профиль) подготовки Автоматизированные системы обработки информации и управления, изучается в 7 семестре для очной формы обучения и в 8 семестре для заочной формы обучения.

Человечество в своем развитии подошло к крайне важному рубежу, когда зарождается некая аналогичная самой сути человека сущность, отличающая его от остального живого мира, и способная составить ему конкуренцию. Речь идет об искусственном интеллекте (ИИ) и некоторой форме его воплощения – различных роботах. Современность можно сравнить (в существенно упрощенной форме) с эпохой появления автомобилей, пришедших на смену основному средству передвижения – лошади. Высокоавтоматизированные (роботизированные) системы все в большей степени вытесняют человека из сферы производства. Надо готовиться к глобальной перестройке путей дальнейшего развития цивилизации. Данная дисциплина знакомит слушателей с базовыми основами воплощения уже стремительно развивающейся новой отрасли – промышленной робототехники.

Лекция считается традиционно ведущей формой организации обучения в высшем учебном заведении. Она представляет собой систематическое, последовательное, монологическое изложение преподавателем-лектором учебного материала по какой-либо теме (проблеме), как правило, теоретического характера.

Цель лекции – способствовать организации целенаправленной познавательной деятельности студентов по овладению программным материалом учебной дисциплины.

Чтение курса лекций позволяет дать связанное, последовательное изложение материала в соответствии с новейшими

данными науки, сообщить обучающимся основное содержание предмета в целостном, систематизированном виде. В ряде случаев лекция выполняет функцию основного источника информации: при отсутствии учебников и учебных пособий, чаще по новым курсам; в случае, когда новые научные данные по той или иной теме не нашли отражения в учебниках; отдельные разделы и темы очень сложны для самостоятельного изучения. В таких случаях только лектор может методически помочь студентам в освоении сложного материала.

Задачи лекции заключаются в обеспечении формирования системы знаний по учебной дисциплине, в умении аргументировано излагать научный материал, в формировании профессионального кругозора и общей культуры, в отражении еще не получивших освещения в учебной литературе новых достижений науки, в оптимизации других форм организации учебного процесса.

Функции лекции, информационная, мотивационная, ориентировочная, воспитательная, реализуются в изложении системы знаний, в формировании познавательного интереса к содержательной стороне учебного материала и профессиональной мотивации обучающегося, в обеспечении основ для дальнейшего усвоения учебного материала, в формировании сознательного отношения к процессу обучения, стремления к самостоятельной работе и всестороннему овладению специальностью, в развитии интереса к учебным дисциплинам.

1. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЛЕКЦИЯМ

При подготовке к лекционным занятиям обучающимся важно соблюдать следующие правила:

– приобрести общую тетрадь, в которой будут вестись записи лекций по конкретной учебной дисциплине;

– перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины, что позволит сэкономить время на записывание темы лекции, ее основных вопросов, рекомендуемой литературы;

– на отдельные лекции приносить соответствующий материал на бумажных носителях, представленный лектором на портале или присланный на «электронный почтовый ящик группы» (таблицы, графики, схемы); данный материал будет охарактеризован, прокомментирован, дополнен непосредственно на лекции;

– перед очередной лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей лекции; при затруднениях в его восприятии следует обратиться к основной учебной литературе; если разобраться в материале опять не удалось, то необходимо обратиться к преподавателю;

– студенты, присутствующие на лекционном занятии, обязаны не только внимательно слушать преподавателя кафедры, но и конспектировать излагаемый им материал;

– студенту, пропустившему лекционное занятие (независимо от причин), рекомендуется не позже чем в 10-дневный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изучавшейся на лекции.

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО СЛУШАНИЮ ЛЕКЦИЙ

Внимательное слушание лекций предполагает интенсивную умственную деятельность обучающегося. В процессе слушания студент должен разобраться в том, что излагает преподаватель; обдумать сказанное им; связать новое с тем, что ему уже известно по данной теме из предыдущих лекций, прочитанной учебной и научной литературы.

Слушая лекции, надо стремиться понять цель и логическую последовательность изложения, уловить ход мыслей лектора. Таким образом, первая и важнейшая задача при слушании лекции - *осмыслиение излагаемого в ней материала*. Для этого нужно слушать лекцию с самого начала, не упуская общих, ориентирующих в материале рассуждений и установок лектора. То, что действительно внимательно прослушано, продумано и записано на лекциях, становится достоянием студента, входит в его образовательный фонд.

Осмысленно слушать лекцию помогают следующие рекомендации.

1. *Необходимо психологически подготовиться к процессу восприятия новой информации*. Если у вас будет положительный настрой на данное выступление, то вы сможете услышать много полезной информации, которая расширит ваш кругозор. В любом сообщении всегда присутствует информация, которая сможет пригодиться. Важным аспектом умения эффективно слушать является анализ и сортировка услышанной информации, а также собственных представлений о ней. Как услышанное соотносится с тем, что мне уже известно? Что из сказанного я могу применить? Где это может быть использовано? В каких ситуациях данная информация может мне пригодиться?

2. *Выделять на слух основные положения лекции*. Для этого необходимо обращать внимание на стандартные приемы построения любого выступления, в том числе лекции: формулировка темы и плана лекции, вводные фразы, которые используются для перехода к новым положениям, «мостики» от одного предмета обсуждения к другому, примеры, словесные иллю-

страции, выводы, заключения, рекомендации по применению материала.

3. Не отвлекаться на внешние обстоятельства. Сядьте там, где вам будет видно и слышно лектора, где вас не будут отвлекать. Нужно сконцентрировать свое внимание, и тогда все шумы и помехи не будут вам мешать. Восприятие содержания гораздо важнее, чем оценка внешности говорящего, поэтому не позволяйте себе реагировать на манеру речи, голос, внешний вид выступающего. Страйтесь не поддаваться унынию и внутренне не сопротивляйтесь самому трудному материалу.

4. Использовать разнообразные способы конспектирования лекционного материала. Чтобы улучшить свои способности усваивать и запоминать материал, нужно владеть разными способами конспектирования и ведения кратких записей основных положений лекций.

5. Регулярно практиковаться в совершенствовании своего умения слушать. Приобретайте опыт в процессе слушания сложной информации, требующей максимального умственного напряжения. Убедите себя в том, что ваше умение слушать постоянно улучшается и становится вашей отличительной особенностью.

3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО КОНСПЕКТИРОВАНИЮ ЛЕКЦИИ

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента.

Конспект является полезным тогда, когда он оформляется самим обучающимся. Запись лекции должна вестись четко, разборчиво, аккуратно, чтобы в ходе последующей работы с конспектом можно было им воспользоваться.

Структура записи конспекта должна отражать структуру содержания излагаемого лектором материала.

Конспект лучше подразделять на параграфы, пункты, подпункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателем.

Важно правильно выбрать момент записи. Записывать основное содержание услышанного надо тогда, когда лектор, изложив очередной, сравнительно небольшой по объему и законченный по смыслу раздел лекции, переходит к новому разделу. В процессе этого перехода, когда лектор произносит связующие фразы или дает дополнительные комментарии к прочитанному разделу, запись может быть осуществлена наиболее удачно, без ущерба для слушания и дальнейшего понимания лекции.

Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает выступающий, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п., выделяя их и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения. Такие записи представляют своего рода модели осмысленно переработанной информации и оказывают существенную помощь в процессе слушания лекции, облегчают запоминание и особенно воспроизведение учебного материала.

В процессе конспектирования лекции на полях целесообразно записывать возникающие по ходу изложения материала свои мысли, вопросы, оценку тех или иных событий, научно-теоретических положений.

Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Целесообразно сначала понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов, условных обозначений, подчеркивания, терминов, кроме общепринятых; разработать соб-

ственную «маркографию». Например: ! - важно; !!! - очень важно; ? - под вопросом; NB - обратить внимание; R - запомнить; С - скопировать и т. д.

В процессе дальнейшей работы по курсу конспект надо дополнять, дописывать, возвращаясь к нему по мере ознакомления с литературой, учебниками, материалами практических/семинарских занятий, производственной практики. Пере-писывать конспект с черновика набело нецелесообразно.

Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту учебную литературу, которую дополнительно рекомендовал преподаватель. Именно такая серьезная, кропотливая работа с текстом лекции позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Правила ведения конспекта лекции:

1. Запись лекций делается в тетради на одной стороне каждого листа или на двух сторонах листа, но с оставлением широких полей — для внесения дополнительных данных.

2. Необходимо четко выделять (фломастерами или цветными карандашами) главы и разделы, подчеркивать основные мысли, даты, имена, определения, части рисунка.

3. На последней странице тетради следует сделать оглавление с указанием названий тем лекций и страниц, для чего страницы конспекта пронумеровать.

4. В конце конспекта лекций полезно поместить терминологический словарь.

5. При записи цитат нет необходимости записывать их дословно, но на полях нужно сделать ссылку на источник.

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ДОРАБОТКЕ КОНСПЕКТА ЛЕКЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ

После прослушивания лекций необходимо систематически работать над их конспектами, так как процесс забывания особенно интенсивно происходит в первый период после усвоения.

ния (заучивания); это одна из закономерностей человеческой памяти. Записи лекций следует периодически перечитывать, выправлять текст, делать дополнения, размечать цветом то, что должно быть глубоко и прочно закреплено в памяти.

Первый просмотр конспекта рекомендуется сделать вечером того дня, когда была прослушана лекция (предварительно вспомнить, о чем шла речь, и просмотреть записи). Доработать его, пока материал еще легко воспроизведим в памяти (через 10 часов после лекции в памяти остается не более 30-40 % материала). С целью доработки необходимо прочитать записи, восстановить текст в памяти, а также исправить описки, расшифровать не принятые ранее сокращения, заполнить пропущенные места, понять текст, вникнуть в его смысл. В ходе доработки конспекта углубляются, расширяются и закрепляются знания, а также дополняется, исправляется и совершенствуется сам конспект.

Затем вновь просмотреть конспект через 3-4 дня. Времени на такую работу уходит немного, но результаты обычноываются эффективными: студент основательно и глубоко овладевает материалом и к сессии приходит хорошо подготовленным. Непременным условием глубокого усвоения учебного материала является знание основ, на которых строится изложение материала. Обычно преподаватель напоминает, какой ранее изученный материал и в какой степени требуется подготовить к очередному занятию. Обращение к ранее изученному материалу не только помогает восстановить в памяти известные положения, выводы, но и приводит разрозненные знания в систему, углубляет и расширяет их. Каждый возврат к старому материалу позволяет найти в нем что-то новое, переосмыслить его с иных позиций, определить для него наиболее подходящее место в уже имеющейся системе знаний.

Работая над конспектом лекций, всегда следует использовать не только учебную литературу, но и те источники, которые дополнительно рекомендовал лектор. Только такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит

каждому студенту овладеть прочными знаниями и развить в себе научные и творческие задатки, способности.

5. ПЛАН ЛЕКЦИЙ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

«Промышленные роботизированные системы и комплексы»

1 История развития робототехники. Моральные дилеммы роботизированного будущего. ... Статуи богов, Гефест, мечты человечества (Талос)... Робот Да Винчи... шахматные автоматы. Вторая половина XX века – копирующие манипуляторы... Этические проблемы, привязанность...

2 Виды, классификация и устройство роботов. Промышленные, гражданские, медицинские, военные и проч. Структура, кинематические модели роботов. Технические характеристики. Рабочий инструмент, захватывающие устройства, сенсорные системы.

3 Конфигурационное пространство. Движение твердого тела на плоскости и в пространстве. Степени свободы твердого тела и робота. Суставы (сочленения) роботов. Топология пространства, конфигурация, область задач и рабочая область, ограничения скорости. Матрицы вращения и преобразования...

4 Прямая кинематика. Определение положения и ориентации каждого звена манипулятора и рабочего органа (захвата). По заданным параметрам рычагов (длины) и шарниров (углы) определяется положение конечного эффектора.

5 Кинематика и статика скорости. Определение положения и ориентации каждого звена манипулятора и рабочего органа (захвата). По заданным положениям шарниров и скоростям (Jacobian) сочленений определяется положение конечного эффектора.

6 Обратная кинематика. Оптимизация поиска выбора решения обратной задачи – определения вариантов положений

шарниров, обеспечивающих заданную траекторию перемещения конечного эффектора.

7 Управление роботом. Генерация траектории. Колесные роботы. Планирование движения. Позиционная, контурная, адаптивная системы управления. Типы задач и методы планирования движения. Конфигурация препятствий в пространстве. Определение расстояний и обнаружение столкновений.

8 Проектирование средств робототехники. Робототехнические системы в промышленности. Формулирование целевой функции проекта. Проблематика децентрализации. Решение вопросов надежности систем и безопасности реализации. Компоновка технологических комплексов в разных промышленных сферах. Типы конструкций колесных роботов.

9 Моделирование робототехнических систем. Arduino – платформа, среда разработки, онлайн-эмулатор. Lego. Среда симуляции CoppeliaSim. Развивающий аспект работы в робототехнической области. Практическая выгода использования различных систем моделирования разрабатываемых высокоматематизированных комплексов и систем в различных предметных областях. Возможности современных систем моделирования.

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО РАБОТЕ С УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРОЙ ПОСЛЕ ЛЕКЦИИ

Работу с учебной литературой после лекции целесообразно начать с изучения общих работ по теме, а также учебников и учебных пособий, рекомендованных лектором. Далее следует перейти к анализу монографий и статей, рассматривающих отдельные аспекты проблем, изучаемых в рамках курса, а также официальных материалов и неопубликованных документов (научно-исследовательские работы, диссертации), в которых могут содержаться основные вопросы изучаемой проблемы.

Работу с источниками надо начинать с ознакомительного чтения, т.е. просмотреть текст, выделяя карандашом его струк-

турные единицы. При ознакомительном чтении закладками отмечаются те страницы, которые требуют более внимательного изучения.

В зависимости от результатов ознакомительного чтения выбирается дальнейший способ работы с источником. Если для разрешения поставленной задачи требуется изучение некоторых фрагментов текста, то используется метод выборочного чтения. Если в книге нет подробного оглавления, следует обратить внимание ученика на предметные и именные указатели.

Избранные фрагменты или весь текст (если он целиком имеет отношение к теме) требуют вдумчивого, неторопливого чтения с «мысленной проработкой» материала. Такое чтение предполагает выделение: 1) главного в тексте; 2) основных аргументов; 3) выводов. Особое внимание следует обратить на то, вытекает ли тезис из аргументов или нет.

Необходимо также проанализировать, какие из утверждений автора носят проблематичный, гипотетический характер.

Умение работать с текстом приходит постепенно. Наилучший способ научиться выделять главное в тексте, определять проблематичный характер утверждений, давать оценку авторской позиции – это сравнительное чтение, в ходе которого происходит знакомство с различными мнениями по одному и тому же вопросу, сравнивается весомость и доказательность аргументов сторон и делается вывод о наибольшей убедительности той или иной позиции.

Если в учебной литературе встречаются разные точки зрения по тому или иному вопросу из-за сложности прошедших событий и правовых явлений, нельзя их отвергать, не разобравшись. При наличии расхождений между авторами необходимо найти рациональное зерно у каждого из них, что позволит глубже усвоить предмет изучения и более критично оценивать изучаемые вопросы. Знакомясь с особыми позициями авторов, нужно определять их схожие суждения, аргументы, выводы, а

затем сравнивать их между собой и применять из них ту, которая более убедительна.

Следующим этапом работы с учебными источниками является создание конспектов, фиксирующих основные тезисы и аргументы. Можно делать записи на отдельных листах, которые потом легко систематизировать по конкретным темам изучаемого курса. Другой способ – это ведение тематических тетрадей-конспектов по одной какой-либо теме. Большие специальные работы монографического характера целесообразно конспектировать в отдельных тетрадях. Здесь важно вспомнить, что конспекты пишутся на одной стороне листа, с полями и достаточным для исправления и ремарок межстрочным расстоянием (эти правила соблюдаются для удобства редактирования). Если в конспектах приводятся цитаты, то непременно должно быть дано указание на источник (автор, название, выходные данные, № страницы). Впоследствии эта информация может быть использована при написании текста реферата или другого задания.

Таким образом, при работе с источниками и учебной литературой важно уметь:

- сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;
- обобщать полученную информацию, оценивать прослушанное и прочитанное;
- фиксировать основное содержание сообщений; формулировать, устно и письменно, основную идею сообщения; составлять план, формулировать тезисы;
- готовить и презентовать развернутые сообщения типа доклада;
- работать в разных режимах (индивидуально, в паре, в группе), взаимодействуя друг с другом;
- пользоваться реферативными и справочными материалами;
- контролировать свои действия и действия своих товарищей, объективно оценивать свои действия;

- обращаться за помощью, дополнительными разъяснениями к преподавателю, другим студентам;
- пользоваться различными словарями, опорами в тексте (ключевые слова, структура текста, предваряющая информация и др.);
- использовать при говорении и письме синонимичные средства, слова-описания общих понятий, разъяснения, примеры, толкования и др.;
- повторять или перефразировать реплику собеседника в подтверждении понимания его высказывания или вопроса;
- обратиться за помощью к собеседнику (уточнить вопрос, переспросить и др.)

7. СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Основная литература

1. Юревич, Е. И. Основы робототехники / Юревич Е.И., - 4-е изд., перераб. и доп. - СПб:БХВ-Петербург, 2017. - 302 с. (Учебная литература для вузов) ISBN 978-5-9775-3851-0. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/978555> (дата обращения: 21.01.2020). – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература

1. Иванов, А. А. Основы робототехники: учеб. пособие / А.А. Иванов. — 2-е изд., испр. — Москва: ИНФРА-М, 2020. — 223 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/textbook_58e7460f93d2e6.7688379 - ISBN 978-5-16-012765-1. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1042599> (дата обращения: 21.01.2020). – Режим доступа: по подписке.
2. Веретехина, С. В. Модели, методы, алгоритмы и про-

граммные решения вычислительных машин, комплексов и систем : учебник / С.В. Веретехина, В.Л. Симонов, О.Л. Мнацаканян. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 306 с. : ил. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-016656-8. — Текст : электронный. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/1210403> (дата обращения: 21.01.2020). – Режим доступа: по подписке.