МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
**Обнинский институт атомной энергетики –**
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
**(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)**

**ОТДЕЛЕНИЕ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ НАУК (О)**

Одобрено на заседании
Ученого совета ИАТЭ НИЯУ МИФИ,
протокол №25.8 от 25.08.2025

# МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
**для преподавателя**
**по дисциплине**

Промышленный интернет
*название дисциплины*

для направления подготовки

38.03.05 «Бизне-информатика»
*код и название направления подготовки*

образовательная программа

«Цифровая трансформация компании »

Форма обучения: очная

**г. Обнинск 2025 г.**

## ВВЕДЕНИЕ

Методические рекомендации для преподавателей по дисциплине «Промышленный интернет» представляют собой комплекс рекомендаций и разъяснений, позволяющих преподавателю оптимальным образом организовать процесс обучения по данной дисциплине.

Дисциплина «Промышленный интернет» является одной из профильных дисциплин в обеспечении профессионального становления будущего менеджера.

**Цель дисциплины:** Формирование перспективного мышления в области передовых технологических и экономических способов организации человеческой деятельности на базе цифровых решений.

**Задачи дисциплины:**

- формирование представлений о содержании и масштабах цифровой экономики в промышленности;
- знакомство со сквозными технологиями и их применением в промышленности;
- развитие способностей по применению экономических, технологических, организационно-управленческих знаний, основанных на детерминантах цифровой экономики в промышленности.

Дисциплина реализуется в рамках обязательной части и относится к профессиональному модулю.

Дисциплина изучается на 3 курсе во 5 семестре.

Основными видами учебной работы по данной дисциплине являются лекции, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся.

**1 Лекции**

Лекции являются одним из основных методов обучения по дисциплине «Промышленный интернет». Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее основных положений. Рекомендуется на первой лекции довести до внимания студентов структуру дисциплины и его разделы, а в дальнейшем указывать начало каждого раздела (модуля), суть и его задачи, а, закончив изложение, подводить итог по этому разделу, чтобы связать его со следующим.

Содержание лекций определяется рабочей программой дисциплины и представлено в таблице.

| Неделя | Наименование раздела /темы дисциплины | Содержание |
|---|---|---|
| 1. | Тема 1. Тема 1. Научная революция сущность и содержание. | 1.Понимание научной революции<br>2. Феномен научной революции |
| 2. | Тема 2. Промышленные революции | 1.Факторы промышленного переворота<br>2.История промышленной революции |
| 3. | Тема 3. Интеллектуальное производство | 1.От больших данных к умным данным<br>2.Кидербезопасность человеческого мышления |
| 4. | Тема 4. Четвертая промышленная революция | 1.Индустрия 4.0 |
| 5. | Тема 5. Интернет вещей IOT | 1.Понятие.<br>2.Платформа |
| 6. | Тема 6. Интернет вещей IIOT | 1.Понятие<br>2.Принципы работы |
| 7. | Тема 7. Архитектура Интернет вещей IIOT | 1.Домен управления |
| 8. | Тема 8. Промышленный интернет в России и за рубежом . | 1. Промышленный интернет в России |

Для эффективного проведения лекционного занятия рекомендуется соблюдать последовательность ее основных этапов:

1) формулировку темы лекции;

2) указание основных изучаемых разделов или вопросов и предполагаемых затрат времени на их изложение;

3) изложение вводной части;

4) изложение основной части лекции;

5) краткие выводы по каждому из вопросов;

6) заключение;

7) рекомендации литературных источников по излагаемым вопросам.

Дадим краткую характеристику каждого из лекционных этапов.

Начальный этап каждого лекционного занятия – оглашение основной темы лекции с краткой аннотацией предлагаемых для изучения вопросов. Преподаватель должен сообщить о примерном плане проведения лекции и предполагаемом распределении бюджета времени. Если очередное занятие является продолжением предыдущей лекции, необходимо кратко сформулировать полученные ранее результаты, необходимые для понимания и усвоения изучаемых вопросов.

Во вводной части достаточно кратко характеризуется место и значение данной темы в курсе, дается обзор важнейших источников и формулируются основные вопросы или задачи, решение которых необходимо для создания стройной системы знаний в данной предметной области. В этой части лекции демонстрируются основные педагогические методы, которые будут использоваться при изложении материала и устанавливается контакт с аудиторией.

Основная часть лекции имеет своей целью раскрытие содержания основных вопросов или разделов и определяется логической структурой плана лекции. При этом используются основные педагогические способы изложения материала: описание-характеристика, повествование, объяснение и др. Преподаватель должен также умело использовать эффективные методические приемы изложения материала – анализ, обобщение, индукцию, дедукцию, противопоставления, сравнения и т.д., обеспечивающие достаточно высокий уровень качества учебного процесса.

В заключительной части лекции проводят обобщение наиболее важных и существенных вопросов, делаются выводы, формулируются задачи для самостоятельной работы слушателей и указывается рекомендуемая литература. Оставшееся время используют для ответов на вопросы, задаваемые слушателями, и для возможной дискуссии о содержании лекции.

Содержание лекционного материала должно строго соответствовать содержательной части утвержденной рабочей учебной программы дисциплины и соответствовать основным дидактическим принципам, которые обеспечивают соответствие излагаемого материала научно-методическим основам экономической деятельности. Основными из них являются целостность, научность, доступность, систематичность и наглядность.

Целостность лекции обеспечивается созданием единой ее структуры, основанной на взаимосвязи задач занятия и содержания материала, предназначенного для усвоения студентами.

Научность лекции предполагает соответствие материала основным положениям современной науки, абсолютное преобладание объективного фактора и доказательность выдвигаемых положений. Для научно обоснованной лекции характерны ясность, логичность, аргументированность, точность и сжатость.

Принцип доступности лекции предполагает, что содержание учебного материала должно быть понятным, а объем этого материала посильным для всех студентов. Это означает, что степень сложности лекционного материала должна соответствовать уровню развития и имеющемуся запасу знаний и представлений студентов.

Систематичность лекционного материала определяется взаимосвязью изучаемого материала с ранее изученным, постепенным повышением сложности рассматриваемых вопросов, взаимосвязью частей изучаемого материала, обобщением изученного материала, стройностью изложения материала по содержанию и внешней форме его подачи, рубрикацией курса, темы, вопроса и единообразием структуры построения материала.

Принцип наглядности содержания лекции требует использования при чтении лекции визуальных носителей информации в виде презентаций, поскольку основной поток информации в учебном процессе воспринимается обучаемым зрительно. Демонстрационный материал во всех случаях должен играть подчиненную роль и не подменять содержания лекции. В каждый момент лекции необходимо демонстрировать только тот наглядный материал, который иллюстрирует излагаемые положения.

При проведении лекционных занятий по дисциплине используются следующие виды лекций: информационные, проблемные, лекции-визуализа-ции, лекции с опорным конспектированием.

Основным признаком информационной лекции является простой способ передачи готовых знаний учащимся через монологическую форму общения.

В отличие от информационной лекции, в проблемной лекции, лекции-визуализации происходит активное освоение содержание обучения с включением механизмов творческого осмысления. В этом процессе учащиеся проявляют собственную активность в контексте диалогического взаимодействия и общения в ходе лекции.

Лекции проблемного характера отличает то, что процесс познания студентов приближается к поисковой, исследовательской деятельности. При этом обеспечивается достижение трех основных целей: усвоение студентами теоретических знаний, развитие теоретического мышления и формирование познавательного интереса к содержанию учебного предмета и профессиональной мотивации будущего специалиста. На такой лекции новое знание вводится через проблемность вопроса, задачи или ситуации. При этом процесс познания студентов в сотрудничестве и диалоге с преподавателем приближается к исследовательской деятельности. Содержание проблемы раскрывается путем организации поиска ее решения или суммирования и анализа традиционных и современных точек зрения.

Другая форма лекции – лекция-визуализация – является результатом поиска новых возможностей реализации известного в дидактике принципа наглядности, содержание которого меняется под влиянием данных психолого-педагогической науки, форм и методов активного обучения. Лекция-визуализация представляет собой визуальную форму подачи лекционного материала средствами компьютерной техники или аудио- и видеотехники (видео-лекция). Чтение такой лекции сводится к развернутому или краткому комментированию просматриваемых визуальных материалов.

Лучше использовать разные виды наглядности – натуральной, изобразительной, символической. При переходе от текста к зрительной форме или от одного вида наглядности к другому теряется некоторое количество информации. Однако это может быть преимуществом, поскольку позволяет сконцентрировать внимание на наиболее важных аспектах и особенностях содержания лекции, способствовать его пониманию и усвоению.

**2 Практические занятия (семинары)**

Практические занятия являются важной частью учебного процесса в вузе. Они проводятся с целью закрепления лекционного материала, овладения понятийным аппаратом предмета, методами и приёмами исследования, изучаемыми в рамках учебной дисциплины. Главной целью такого рода занятий является научиться применению теоретических знаний на практике.

Содержание практических занятий по дисциплине «Промышленный интернет» представлено в таблице.

| Неделя | Наименование раздела /темы дисциплины | Содержание |
|---|---|---|
| 1. | Тема 1.<br>Тема 1. Научная революция<br>сущность и содержание. | 1.Понимание научной революции<br>2. Феномен научной революции<br>3.Возникновение<br>научной революции |
| 2. | Тема 2.<br>Промышленные революции | 1.Факторы промышленного переворота<br>2.История промышленной революции<br>3. Промышленный переворот в России<br>4.Социальные последствия |

| | | |
|---|---|---|
| 3. | Тема 3.<br>Интеллектуальное производство | 1.Адитивное производство.<br>2.От больших данных к умным данным<br>3. Облачные решения.<br>4.Кибербезопасность человеческого мышления |
| 4. | Тема 4.<br>Четвертая промышленная революция | 1.Индустрия 4.0<br>2. Компоненты Индустрии 4.0 |
| 5. | Тема 5.<br>Интернет вещей IOT | 1.Понятие.<br>2.Предпосылки<br>3.Инфраструктура<br>4.Платформа |
| 6. | Тема 6.<br>Интернет вещей IIOT | 1.Понятие<br>2.Значение<br>3.Плюсы<br>4.Принципы работы |
| 7. | Тема 7.<br>Архитектура Интернет вещей IIOT | 1.Домен управления<br>2.Эксплуатационный домен<br>3.Информационный домен<br>4.Домен приложения |
| 8. | Тема 8.<br>Промышленный интернет в России и за рубежом. | 1.Промышленный интернет в России<br>2. Промышленный интернет за рубежом |

Практические занятия — метод обучения, обеспечивающий связь теории и практики, содействующий выработке у студентов умений и навыков применения знаний, полученных на лекции и в ходе самостоятельной работы.

Практические занятия представляют собой занятия по решению различных прикладных задач, образцы которых были даны на лекциях. В итоге у каждого обучающегося должен быть выработан определенный профессиональный подход к решению каждой задачи.

Практические занятия по курсу могут проводиться в различных формах. Рекомендуются активные формы занятий, такие как дискуссия, деловая игра, тренинг. Преподавателю важно давать задания в соответствии с возможностями обучающихся на данной стадии обучения, чтобы обеспечить им уверенность в своих силах.

Практическое занятие должно опираться на известный теоретический материал, который изложен или на который дана соответствующая ссылка в лекции.

Практическое занятие должно быть нацеленным на формирование определенных умений и закрепления определенных навыков, поэтому цель занятия должна быть заранее известна и понятна преподавателю и обучающимся. Лучше иметь сформулированные в письменном виде цель, задачи, содержание и последовательность занятия, ожидаемый результат.

Одно или несколько занятий желательно провести в компьютерном классе с доступом в глобальную сеть. Целью такого занятия может быть помощь в организации выполнения заданий самостоятельной работы, которые ориентированы на поиск информации в Интернет.

Обучающиеся должны всегда видеть ведущую идею курса и ее связь с практикой. Это придает учебной работе актуальность, утверждает необходимость овладения опытом профессиональной деятельности, связывает её с практикой жизни. В таких условиях задача преподавателя состоит в том, чтобы больше показывать обучающимся практическую

значимость ведущих научных идей и принципиальных научных концепций и положений.

Примерные цели практических занятий:

1) помочь обучающимся систематизировать, закрепить и углубить знания теоретического характера;

2) научить студентов приемам решения практических задач, способствовать овладению навыками;

3) формировать умение учиться самостоятельно, т.е. овладевать методами, способами и приемами самообучения, саморазвития и самоконтроля.

Содержание практических занятий и методика их проведения должны обеспечивать развитие творческой активности личности. Они развивают научное мышление и речь обучающихся, позволяют проверить их знания, выступают важным средством оперативной обратной связи. Поэтому практические занятия должны выполнять не только познавательную и воспитательную функции, но и способствовать росту их креативности.

Практические занятия проводятся в двух формах: выполняются индивидуально и в групповой форме. При разработке практических занятий должна быть учтена форма их проведения и возможности интерактивного обучения. Групповая форма предполагает обсуждение слушателями конкретной проблемы в группе по каждому этапу изучения дисциплины.

Прежде чем приступить к изучению темы, необходимо прокомментировать основные вопросы плана лекции. Такой подход преподавателя помогает студентам быстро находить нужный материал к каждому из вопросов, не задерживаясь на второстепенном.

Важно развивать у студентов умение сопоставлять источники, продумывать изучаемый материал.

Большое значение имеет совершенствование навыков конспектирования у студентов.

Преподаватель может рекомендовать студентам следующие основные формы записи: план (простой и развернутый), выписки, тезисы.

Преподаватель может предложить студентам подумать над постановкой таких вопросов по теме лекции, которые вызовут интерес своей неоднозначностью, противоречивостью, разделят участников семинара на оппонирующие группы. А это как раз то, что нужно для дискуссии, для активизации, для поиска студентами истины, которая, как известно, рождается в споре. Само собой разумеется, что и в арсенале преподавателя должны быть заготовлены вопросы для создания проблемных ситуаций, если они не будут созданы выступлениями студентов.

В процессе подготовки, прорабатывая предложенные вопросы, студент определяет для себя один-два из них (можно, конечно и больше), в которых он чувствует себя наиболее уверенно и в качестве консультанта или оппонента намерен задать тон на семинаре.

Практические занятия предполагают не просто обсуждение студентами учебного материала, а выполнение ими определенных практических заданий. Систему таких заданий часто называют практикумом.

Функции практических занятий:

1) закрепление теоретических знаний на практике;

2) усвоение умений исследовательской работы;

3) усвоение умений практической работы;

4) применение теоретических знаний для решения практических задач;

5) самопознание;

6) саморазвитие.

Соответствующие задачи ставятся преподавателем при планировании каждой работы. Те или иные функции могут выдвигаться на первый план в зависимости от того, в рамках каких образовательных программ проводятся занятия.

Практическое занятие (семинар) – один из наиболее сложных и в то же время плодотворных видов (форм) вузовского обучения и воспитания. В условиях высшей школы

семинар – один из видов практических занятий, проводимых под руководством преподавателя.

Целью практических занятий (семинаров) является:

1) закрепление методов анализа;

2) проверка уровня понимания студентами вопросов, рассмотренных на лекциях и по учебной литературе, степени и качества усвоения материала студентами;

3) обучение навыкам решения поставленных задач и умение подобрать необходимый метод решения;

4) восполнение пробелов в пройденной теоретической части курса и оказание помощи в его усвоении.

При условии соблюдения требований методики их проведения семинары выполняют многогранную роль:

1) стимулируют регулярное изучение студентами первоисточников и другой литературы, а также внимательное отношение к лекционному курсу;

2) закрепляют знания, полученные студентами при прослушивании лекции и самостоятельной работе над литературой;

3) расширяют круг знаний благодаря выступлениям товарищей и преподавателя на занятии;

4)позволяют студентам проверить правильность ранее полученных знаний, вычленить в них наиболее важное, существенное;

5) способствуют превращению знаний в твердые личные убеждения, рассеивают сомнения, которые могли возникнуть на лекциях и при изучении литературы, что особенно хорошо достигается в результате столкновения мнений, дискуссии;

6) прививают навыки самостоятельного мышления, устного выступления по теоретическим вопросам, оттачивают мысль, приучают студентов свободно оперировать терминологией, экономическими понятиями и категориями;

7) предоставляют возможность преподавателю систематически контролировать уровень самостоятельной работы студентов над первоисточниками, другим учебным материалом, степень их внимательности на лекциях;

8) позволяют изучить мнения, интересы студентов, служат средством контроля преподавателя не только за работой студентов, но и за своей собственной как лектора и руководителя семинара, консультанта и т. д.

При разработке методики семинарских занятий важное место занимает вопрос о взаимосвязи между семинаром и лекцией, семинаром и самостоятельной работой студентов, о характере и способах такой взаимосвязи. Семинар не должен повторять лекцию, и, вместе с тем, его руководителю необходимо сохранить связь принципиальных положений лекции с содержанием семинарского занятия.

При подготовке к семинару студентами осуществляется весьма объемная работа по углубленному проникновению в суть вынесенной для обсуждения проблемы. В ходе семинара студент учится публично выступать, видеть реакцию слушателей, логично, ясно, четко, грамотным литературным языком излагать свои мысли, проводить доводы, формулировать аргументы в защиту своей позиции.

На семинаре каждый студент имеет возможность критически оценить свои знания, сравнить со знаниями и умениями их излагать других студентов, сделать выводы о необходимости более углубленной и ответственной работы над обсуждаемыми проблемами.

В ходе семинара каждый студент опирается на свои конспекты, сделанные на лекции, собственные выписки из учебников, первоисточников, статей, другой специальной литературы, на словарь по данной теме. Семинар стимулирует стремление к совершенствованию конспекта, желание сделать его более информативным, качественным.

От семинара к семинару, на всех его этапах и их коррекции студент поднимается на более высокую ступеньку собственной зрелости, своего мнения более эффективно работать над проблемами, непосредственно относящимися к его будущей профессии.

Семинар – эффективная форма закрепления полученных по обсуждаемой проблеме знаний, видения этой проблемы в целом, осознания ее соотнесенности с другими темами в рамках целостной концепции.

С точки зрения методики проведения семинар представляет собой комбинированную, интегративную форму учебного занятия. Он предполагает возможность использования рефератов, фрагментов первоисточников, устных и письменных понятийных диктантов, тестов, заданий типа «закончите предложение» и др.

Для стимулирования самостоятельного мышления на занятиях используются различные активные методы обучения: проблемные ситуации, игры, педагогические задачи, тесты, интерактивный опрос.

В практике семинарских занятий используется следующий ряд форм: развернутая беседа, семинар-диспут, комментированное чтение, упражнения на самостоятельность мышления, письменная (контрольная) работа, семинар-коллоквиум и другие.

1. Развернутая беседа – наиболее распространенная форма семинарских занятий. Она предполагает подготовку всех студентов по каждому вопросу плана занятия с единым для всех перечнем рекомендуемой обязательной и дополнительной литературы; выступления студентов (по их желанию или по вызову преподавателя) и их обсуждение; вступление и заключение преподавателя. Развернутая беседа позволяет вовлечь в обсуждение изучаемой проблематики наибольшее число студентов, разумеется, при использовании всех средств их активизации: постановки хорошо продуманных, четко сформулированных дополнительных вопросов к выступающему и всей группе, умелой концентрации внимания студентов на сильных и слабых сторонах выступлений студентов, своевременном акцентировании внимания и интереса студентов на новых моментах, вскрывающихся в процессе работы и т. д.

Развернутая беседа не исключает, а предполагает и заранее запланированные выступления отдельных студентов по некоторым дополнительным вопросам. Но подобные сообщения выступают здесь в качестве не основы для обсуждения, а лишь дополнения к уже состоявшимся выступлениям.

2. Семинар-диспут имеет ряд достоинств. Кроме других задач, обычно реализуемых на семинаре, эта форма наиболее удобна для выработки у студентов навыков полемиста. Диспут может быть и самостоятельной формой семинара, и элементом других форм практических занятий. В первом случае наиболее интересно проходят такие занятия при объединении двух или нескольких семинарских групп, когда с докладами выступают студенты одной группы, а оппонентами – другой, о чем договариваются заранее. Вопросы, выносимые на подобные семинары, должны всегда иметь теоретическую и практическую значимость.

Диспут как элемент обычного семинара может быть вызван преподавателем в ходе занятия или же заранее планируется им. Полемика возникает подчас и стихийно. В ходе полемики студенты формируют у себя находчивость, быстроту мыслительной реакции и, главное, отстаиваемое в споре мировоззрение складывается у них как глубоко личное.

3. Комментированное чтение первоисточников на семинаре преследует цель содействовать более осмысленной и тщательной работе студентов над рекомендуемой специальной литературой. Чаще всего оно составляет лишь элемент обычного семинара в виде развернутой беседы и длится всего 15-20 минут. Комментированное чтение позволяет приучать студентов лучше разбираться в специальных источниках. Комментирование может быть выделено в качестве самостоятельного пункта плана семинара.

4. Упражнения на самостоятельность мышления обычно входят в качестве одного из элементов семинарского занятия. Преподаватель подбирает задания, практические задачи, мини-кейсы, выполнение и решение которых требует от студентов самостоятельной мыслительной активности, проявление способности применять полученные знания в конкретной практико-ориентированной ситуации. Решение задач на самостоятельность мышления содействует формированию у студентов способности более глубоко вникать в про-

фессиональные проблемы.

5. Контрольные (письменные) работы / тесты также практикуются на семинарах. На них может быть отведено от 15 минут до целой пары. Тема работы может быть сообщена студентам заранее, а иногда и без предупреждения по одному из пунктов плана текущего семинара. Такая работа носит характер фронтальной проверки знаний всех студентов по определенному разделу курса. Содержание работ анализируется преподавателем на очередном занятии, что вызывает всегда обостренный интерес студентов и активизирует их последующую подготовку к семинарским занятиям. Если на контрольную работу отводится 15-45 минут, то после ее написания работа семинара продолжается обычным порядком. В течение семинарского курса целесообразно провести несколько контрольных работ различных типов.

6. Коллоквиумы-собеседования преподавателя со студентами проводятся в конце изучаемого курса с целью выяснения знаний по обобщенным темам дисциплины, их углубленного изучения.

В целях эффективности семинарских занятий необходима обстоятельная подготовка к их проведению как со стороны преподавателей, так и обучающихся. Преподаватель в начале семестра (учебного года) должен обеспечить обучающихся методическими материалами для своевременной подготовки их к активным формам занятий, в том числе и к семинарам. Во время лекций, связанных с темой семинарского занятия, следует обратить внимание обучающихся на то, что необходимо дополнительно изучить при подготовке к семинару (новые официальные документы, статьи в периодических журналах, вновь вышедшие монографии и т. д.).

Планы семинарских занятий, их тематика, рекомендуемая литература, цель и задачи ее изучения сообщаются преподавателем на вводных занятиях или в методических указаниях по данной дисциплине.

Начиная подготовку к семинарскому занятию, необходимо, прежде всего, указать студентам страницы в конспекте лекций, разделы учебников и учебных пособий, чтобы они получили общее представление о месте и значении темы в изучаемом курсе. Затем следует рекомендовать им поработать с дополнительной литературой, сделать записи по рекомендованным источникам.

Записи имеют первостепенное значение для самостоятельной работы студентов. Они помогают понять построение изучаемой книги, выделить основные положения, проследить их логику и тем самым проникнуть в творческую лабораторию автора.

Ведение записей способствует превращению чтения в активный процесс, мобилизует, наряду со зрительной, и моторную память. Следует помнить: у студента, систематически ведущего записи, создается свой индивидуальный фонд подсобных материалов для быстрого повторения прочитанного, для мобилизации накопленных знаний. Особенно важны и полезны записи тогда, когда в них находят отражение мысли, возникшие при самостоятельной работе.

Нередко среди начинающих преподавателей можно встретить людей, полагающих, будто записи – дело простое, требующее, в основном, усилий рук, а не головы. Это сугубо ошибочное представление. Полноценные записи отражают не только содержание прочитанного, но и результат мыслительной деятельности студента.

Важно развивать у студентов умение сопоставлять источники, продумывать изучаемый материал. Поэтому написание конспектов по рассматриваемым вопросам является обязательным элементом подготовки студентов к аудиторным занятиям.

Желательно, чтобы на занятии студент излагал материал свободно. Прикованность к конспекту объясняется обычно следующими причинами:

а) плохо продумана структура изложения, вопрос не осмыслен во всей его полноте, студент боится потерять нить мыслей, нарушить логическую последовательность высказываемых положений, скомкать выступление;

б) недостаточно развита культура устной речи, опасение говорить «коряво» и не-

убедительно;

в) материал списан из учебных пособий механически, без достаточного осмысливания его;

г) как исключение, материал списан у товарища или же используется чужой конспект.

Любая из перечисленных причин, за исключением второй, говорит о поверхностной или же просто недобросовестной подготовке студента к занятию.

Важно научить студентов во время выступления поддерживать постоянную – связь с аудиторией, быстро, не теряясь, реагировать на реплики, вопросы, замечания, что дается обычно не сразу, требует постоянной работы над собой. Выступающий обращается к аудитории, а не к преподавателю, как школьник на уроке. Контакт со слушателями – товарищами по группе – помогает студенту лучше выразить свою мысль, реакция аудитории позволит ему почувствовать сильные и слабые стороны своего выступления. Без «обратной связи» со слушателями выступление студента – это разговор с самим собой, обращение в пустоту; ему одиноко и неуютно за кафедрой, Поэтому на семинаре неплохо ввести в традицию анализ не только содержания выступлений, но и их формы – речи, дикции, поведения за кафедрой, характера общения с аудиторией.

Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Промышленный интернет», представлен в таблице.

| № п/п | Наименование темы дисциплины | Вид занятий (лекция, семинары, практические занятия) | Количество ак. час. | Наименование активных и интерактивных форм проведения занятий |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Научная революция сущность и содержание | лекция / практическое занятие | 6 | лекция-беседа, диспут, семинар с разбором конкретных ситуаций, доклады с презентациями |
| 2 | Промышленные революции | лекция / практическое занятие | 6 | лекция-беседа, диспут, семинар с разбором конкретных ситуаций, доклады с презентациями |
| 3 | Интеллектуальное Производство | лекция / практическое занятие | 6 | лекция-беседа, диспут, семинар с разбором конкретных ситуаций, доклады с презентациями |
| 4 | Четвертая промышленная революция | лекция / практическое занятие | 6 | лекция-беседа, диспут, семинар с разбором конкретных ситуаций, кейс, доклады с презентациями |
| 5 | Интернет вещей IOT | лекция / практическое занятие | 6 | лекция-беседа, диспут, семинар с разбором конкретных ситуаций, эссе, доклады с презентациями |
| 6 | Интернет вещей IIOT | лекция / практическое занятие | 6 | лекция-беседа, диспут, семинар с разбором конкретных ситуаций, кейс, доклады с презентациями |
| 7 | Архитектура Интернет вещей IIOT | лекция / практическое занятие | 6 | лекция-беседа, диспут, семинар с разбором конкретных ситуаций, эссе, доклады с презентациями |
| 8 | Промышленный интернет в России и за рубежом . | лекция / практическое занятие | 6 | лекция-беседа, диспут, семинар с разбором конкретных ситуаций, доклады с презентациями |

| № п/п | Наименование темы дисциплины | Вид занятий (лекция, семинары, практические занятия) | Количество ак. час. | Наименование активных и интерактивных форм проведения занятий |
|---|---|---|---|---|
| | | | | |

В целях реализации индивидуального подхода к обучению студентов, осуществляющих учебный процесс по собственной траектории в рамках индивидуального рабочего плана, изучение данной дисциплины базируется на следующих возможностях: обеспечение внеаудиторной работы со студентами в том числе в электронной образовательной среде с использованием соответствующего программного оборудования, дистанционных форм обучения, возможностей интернет-ресурсов, индивидуальных консультаций и т.д.

## 3 Оценочные средства по дисциплине

Оценочные средства по дисциплине обеспечивают проверку освоения планируемых результатов обучения посредством мероприятий текущей и промежуточной аттестации.

### 3.1 Зачет

***а) типовые вопросы:***

1. Понятие «Интернет вещей», его место и роль в цифровой экономике.
2. История появления и развития Интернета вещей.
3. Концепции «Умная планета», «Умный город», «Умный дом», «Умная жизнь», «Умная энергия», «Умный транспорт», «Умное производство», «Умная медицина».
4. Понятие и факторы развития Промышленного Интернета вещей.
5. Технологии Промышленного Интернета вещей.
6. Изменение промышленного производства под влиянием Промышленного Интернета вещей.
7. Кибер-физические системы производства и Индустрия 4.0.
8. Направления практического применения Промышленного Интернета вещей в промышленности.
9. Архитектура Промышленного Интернета вещей: основные составные части и их характеристика.
10. Аппаратная часть Промышленного Интернета вещей.
11. Сетевые технологии Промышленного Интернета вещей.
12. Сбор, обработка и хранение данных в Промышленном Интернете вещей.
13. Применение облачных технологий в Промышленном Интернете вещей.
14. Предпосылки и условия внедрения Промышленного Интернета вещей на предприятии промышленного комплекса.
15. Риски и угрозы внедрения Промышленного Интернета вещей на предприятии промышленного комплекса.
16. Цифровые услуги, основанные на Промышленном Интернете вещей.
17. Цифровые бизнес-модели, основанные на Промышленном Интернете вещей.
18. Коммерческая ценность больших данных в современном промышленном производстве.
19. Значение цифровых платформ в Промышленном Интернете вещей.
20. Состояние, структура и тенденции развития мирового рынка Промышленного Интернета вещей.

21. Инструменты и методы структурной и промышленной политик, направленные на стимулирование развития Промышленного Интернета вещей на макро- и микроуровне.

22. Роль государственного и частного секторов в развитии Промышленного Интернета вещей.

23. Опыт зарубежных стран в развитии Промышленного Интернета вещей.

24. Развитие Промышленного Интернета вещей в России.

25. Значение внедрения Промышленного Интернета вещей для повышения конкурентоспособности предприятий российского промышленного комплекса.

26. Направления и инструменты совершенствования развития Промышленного Интернета вещей в России.

***б) критерии оценивания компетенций (результатов):***

Зачет проводится устно и включает в себя ответ на два теоретических вопроса из различных разделов курса.

Освоение дисциплины оценивается по стобалльной системе, используемой в ИАТЭ НИЯУ МИФИ.

Максимальная суммарная оценка за зачет составляет 40 баллов с учетом того, что максимальная оценка работы в семестре по контрольным точкам составляет 60 баллов.

| **Баллы** | **Критерии оценки** |
|---|---|
| 37-40 | Студент должен:<br>- продемонстрировать глубокое и прочное усвоение знаний программного материала;<br>- исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно изложить теоретический материал;<br>- правильно формулировать определения;<br>- продемонстрировать умения самостоятельной работы с литературой;<br>- уметь сделать выводы по излагаемому материалу |
| 29-36 | Студент должен:<br>- продемонстрировать достаточно полное знание программного материала;<br>- продемонстрировать знание основных теоретических понятий;<br>- достаточно последовательно, грамотно и логически стройно излагать материал;<br>- продемонстрировать умение ориентироваться в литературе;<br>- уметь сделать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу |
| 25-28 | Студент должен:<br>- продемонстрировать общее знание изучаемого материала;<br>- показать общее владение понятийным аппаратом дисциплины;<br>- уметь строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса;<br>- знать основную рекомендуемую программой учебную литературу |
| менее 24 | Студент демонстрирует:<br>- незнание значительной части программного материала;<br>- не владение понятийным аппаратом дисциплины;<br>- существенные ошибки при изложении учебного материала;<br>- неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса;<br>- неумение делать выводы по излагаемому материалу |

**3.2 Устный опрос**

***а) примеры вопросов:***

1. Риски и угрозы внедрения Промышленного Интернета вещей на предприятии промышленного комплекса.
2. Цифровые услуги, основанные на Промышленном Интернете вещей.
3. Цифровые бизнес-модели, основанные на Промышленном Интернете вещей.
4. Коммерческая ценность больших данных в современном промышленном производстве.
5. Значение цифровых платформ в Промышленном Интернете вещей.
6. Состояние, структура и тенденции развития мирового рынка Промышленного Интернета вещей.
7. Инструменты и методы структурной и промышленной политик, направленные на стимулирование развития Промышленного Интернета вещей на макро- и микроуровне.
8. Роль государственного и частного секторов в развитии Промышленного Интернета вещей.
9. Опыт зарубежных стран в развитии Промышленного Интернета вещей.
10. Значение внедрения Промышленного Интернета вещей для повышения конкурентоспособности предприятий белорусского промышленного комплекса.
11. Направления и инструменты совершенствования развития Промышленного интернета.

***б) критерии оценивания компетенций (результатов):***

Правильный ответ на каждый вопрос оценивается в 1 балл.

**3.3 Рефераты**

***а) рекомендуемые темы:***

1. Понятие «Интернет вещей», его место и роль в цифровой экономике.
2. История появления и развития Интернета вещей.
3. Концепции «Умная планета», «Умный город», «Умный дом», «Умная жизнь», «Умная энергия», «Умный транспорт», «Умное производство», «Умная медицина».
4. Понятие и факторы развития Промышленного Интернета вещей.
5. Технологии Промышленного Интернета вещей.
6. Изменение промышленного производства под влиянием Промышленного Интернета вещей.
7. Кибер-физические системы производства и Индустрия 4.0.
8. Направления практического применения Промышленного Интернета вещей в промышленности.
9. Архитектура Промышленного Интернета вещей: основные составные части и их характеристика.
10. Аппаратная часть Промышленного Интернета вещей.
11. Сетевые технологии Промышленного Интернета вещей.
12. Сбор, обработка и хранение данных в Промышленном Интернете вещей.
13. Применение облачных технологий в Промышленном Интернете вещей.
14. Предпосылки и условия внедрения Промышленного Интернета вещей на предприятии промышленного комплекса.
15. Риски и угрозы внедрения Промышленного Интернета вещей на предприятии промышленного комплекса.

***б) критерии оценивания компетенций (результатов):***

**Показатели и критерии оценки реферата**

| Показатели оценки | Критерии оценки | Баллы (max) |
|---|---|---|
| 1. Новизна реферированного текста | - актуальность проблемы и темы;<br>- новизна и самостоятельность в постановке проблемы, в формулировании нового аспекта выбранной для анализа проблемы;<br>- наличие авторской позиции, самостоятельность суждений | 2 |
| 2. Степень раскрытия сущности проблемы | - соответствие плана теме реферата;<br>- соответствие содержания теме и плану реферата;<br>- полнота и глубина раскрытия основных понятий проблемы;<br>- обоснованность способов и методов работы с материалом;<br>- умение работать с литературой, систематизировать и структурировать материал;<br>- умение обобщать, сопоставлять различные точки зрения по рассматриваемому вопросу, аргументировать основные положения и выводы. | 3 |
| 3. Обоснованность выбора источников | - круг, полнота использования литературных источников по проблеме;<br>- привлечение новейших работ по проблеме (журнальные публикации, материалы сборников научных трудов и т.д.). | 2 |
| 4. Соблюдение требований к оформлению | - правильное оформление ссылок на используемую литературу;<br>- грамотность и культура изложения;<br>- владение терминологией и понятийным аппаратом проблемы;<br>- соблюдение требований к объему реферата;<br>- культура оформления: выделение абзацев. | 2 |
| 5. Грамотность | - отсутствие орфографических и синтаксических ошибок, стилистических погрешностей;<br>- отсутствие опечаток, сокращений слов, кроме общепринятых;<br>- литературный стиль. | 1 |

**3.4 Тестовые задания**

***а) примеры тестов:***

Вопрос 1

Одна из самых быстрорастущих областей IT-индустрии – это…
Варианты ответов

- Интернет вещей
- 5G
- Mobile phone
- Умный дом

Вопрос 2

Найдите соответствие изображению

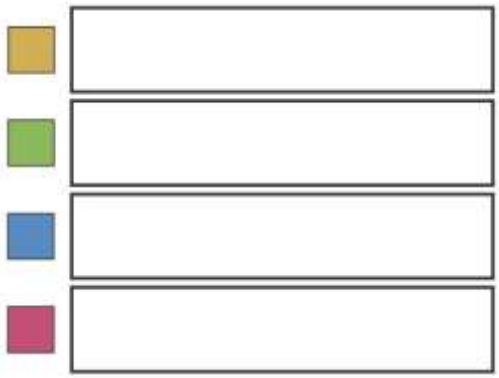


Варианты ответов

- Спортивный IoT
- Сельское хозяйство
- "Умные" заводы

Вопрос 3

Как называются блоки



Вопрос 4

Выберете соответствие изображению...



Варианты ответов

- Медицина
- Транспорт
- Спортивный IoT

Вопрос 5

Выберите соответствие изображению...

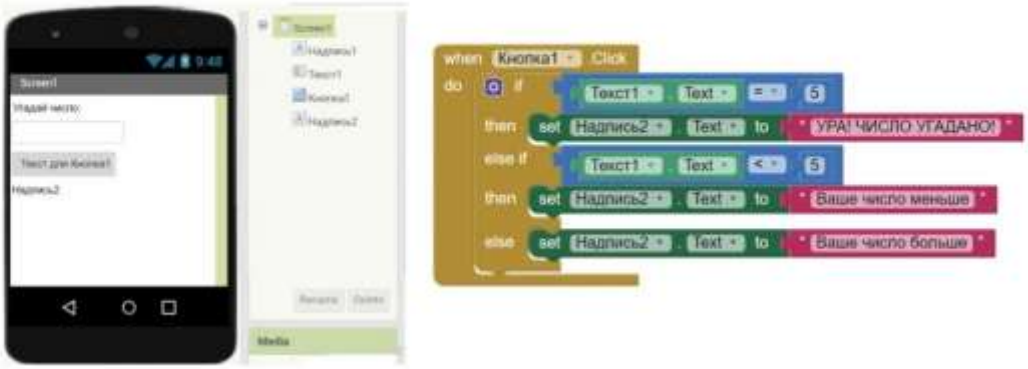


Варианты ответов

- "Умные" заводы
- Логистика
- Открытые данные

Вопрос 6

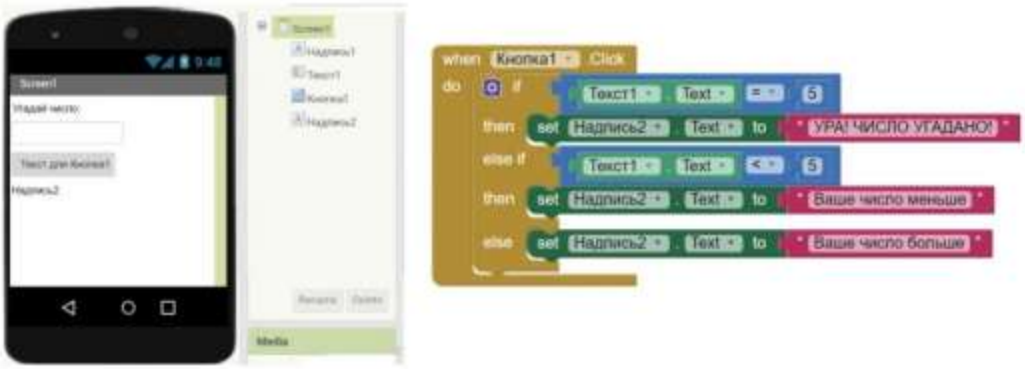
**1.** Учащийся создал программу «Угадай число». Внешний вид экрана и программы представлены на рисунке 1




Перечислите название компонентов палитры

Вопрос 7

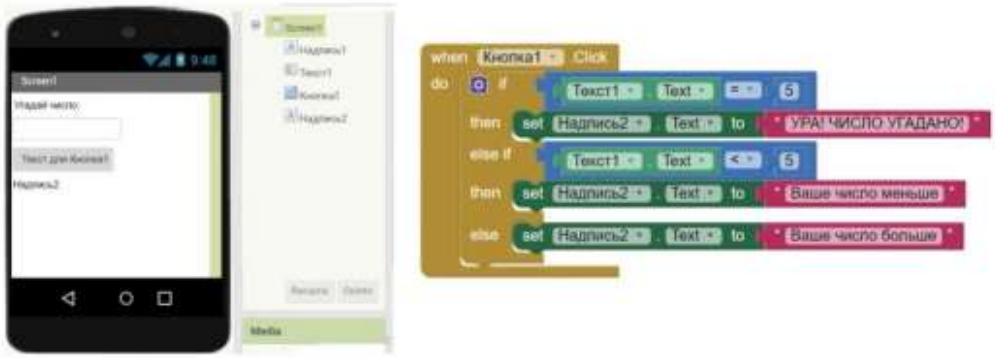
**1.** Учащийся создал программу «Угадай число». Внешний вид экрана и программы представлены на рисунке 1



Напишите используется ли блок с циклом. Если да, то напишите его название.

Вопрос 8

**1.** Учащийся создал программу «Угадай число». Внешний вид экрана и программы представлены на рисунке 1




Напишите используется ли блок с условием. Если да, то напишите его название.

Вопрос 9

Перечислите способы загрузки приложения на устройство?
Варианты ответов

- в исходном коде (файл с расширением .aia)
- в виде исполняемого файла (файл с расширением .apk)
- в виде QR-кода приложения
- в режиме отладки прложения

Вопрос 10

*Для чего используется режим строительных блоков?*

Вопрос 11

*Выберете свойства компонент*
Варианты ответов

- Цвет фона
- Тип шрифта
- Источник
- Иконка

***б) критерии оценивания компетенций (результатов):***

Правильный ответ на каждую решенную задачу в 1 балл.

**4 Итоговая аттестация по дисциплине**

Итоговая аттестация по дисциплине является интегральным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков обучающихся по дисциплине и складывается из оценок, полученных в ходе текущей и промежуточной аттестации.

Текущая аттестация в семестре проводится с целью обеспечения своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы обучаю-

щихся.

Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины.

Текущая аттестация осуществляется два раза в семестр:

- контрольная точка № 1 (КТ № 1) – выставляется в электронную ведомость не позднее 8 недели учебного семестра. Включает в себя оценку мероприятий текущего контроля аудиторной и самостоятельной работы обучающегося по разделам/темам учебной дисциплины с 1 по 8 неделю семестра.

- контрольная точка № 2 (КТ № 2) – выставляется в электронную ведомость не позднее 16 недели учебного семестра. Включает в себя оценку мероприятий текущего контроля аудиторной и самостоятельной работы обучающегося по разделам/темам учебной дисциплины с 9 по 16 неделю семестра.

Результаты текущей и промежуточной аттестации подводятся по шкале балльно-рейтинговой системы.

| **Этап рейтинговой системы / Оценочное средство** | **Неделя** | **Балл** | |
|---|---|---|---|
| | | **Минимум*** | **Максимум** |
| **Текущая аттестация** | **1-16** | **36** | **60** |
| **Контрольная точка № 1** | **7-8** | **18** | **30** |
| **Контрольная точка № 2** | **15-16** | **18** | **30** |
| **Промежуточная аттестация** | **-** | **24** | **40** |
| Зачет | | | |
| Зачётный билет | | 24 | 40 |
| **ИТОГО по дисциплине** | | **60** | **100** |

* - Минимальное количество баллов за оценочное средство – это количество баллов, набранное обучающимся, при котором оценочное средство засчитывается, в противном случае обучающийся должен ликвидировать появившуюся академическую задолженность по текущей или промежуточной аттестации. Минимальное количество баллов за текущую аттестацию, в т. ч. отдельное оценочное средство в ее составе, и промежуточную аттестацию составляет 60% от соответствующих максимальных баллов.

Процедура оценивания знаний, умений, владений по дисциплине включает учет успешности по всем видам заявленных оценочных средств.

Устный опрос проводится на каждом практическом занятии и затрагивает как тематику прошедшего занятия, так и лекционный материал. Применяется групповое оценивание ответа или оценивание преподавателем.

Темы рефератов распределяются на первом занятии, готовые рефераты докладываются на занятиях в сопровождении презентаций в соответствии с установленным преподавателем графиком.

По окончании освоения дисциплины проводится промежуточная аттестация в виде зачета, что позволяет оценить совокупность приобретенных в процессе обучения компетенций. При выставлении итоговой оценки применяется балльно-рейтинговая система оценки результатов обучения.

Зачёт предназначен для оценки работы обучающегося в течение всего срока изучения дисциплины и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных обучающимся теоретических знаний и умений, способности приводить примеры практического использования знаний (например, применять их в решении практических задач), приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления.

Оценка сформированности компетенций на зачёте для тех обучающихся, которые пропускали занятия и не участвовали в проверке компетенций во время изучения дисциплины, проводится после индивидуального собеседования с преподавателем по пропущенным или не усвоенным обучающимся темам с последующей оценкой самостоятельно усвоенных знаний на зачёте.

Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет сумму баллов, заработанных обучающимся при выполнении заданий в рамках текущей и промежуточной аттестации

| **Сумма баллов** | **Оценка по 4-х балльной шкале** | **Оценка ECTS** | **Требования к уровню освоения учебной дисциплины** |
|---|---|---|---|
| 90-100 | 5- «отлично»/ «зачтено» | A | Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы |
| 85-89 | 4 - «хорошо»/ «зачтено» | B | Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос |
| 75-84 | | C | |
| 70-74 | | D | |
| 65-69 | 3 - «удовлетворительно» / «зачтено» | | Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала |
| 60-64 | | E | |
| 0-59 | 2 - «неудовлетворительно»/ «не зачтено» | F | Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине |