



УДК 65.014

Составитель: И.Е. Чернецкая

Рецензент  
К.т.н., доцент Т.Н. Конаныхина

**Современные проблемы информатики и вычислительной техники:** методические указания по подготовке к практическим и лабораторным занятиям и выполнению самостоятельной работы для обучающихся, осваивающих ОПОП ВО – программы магистратуры, реализуемые по модели «перевернутого обучения» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: И.Е. Чернецкая. – Курск, 2025. – 135 с.:– Библиогр.: с. 135.

Методические указания структурированы по темам дисциплины, знакомят обучающихся с алгоритмом, применяемым при реализации ОПОП ВО по модели «перевернутого обучения»; содержанием самостоятельной работы обучающихся по освоению каждой темы дисциплины и планом проведения каждого практического занятия; включают вопросы и задания, предлагаемые обучающимся для самостоятельной внеаудиторной и аудиторной работы.

Предназначены для обучающихся по очной форме обучения по ОПОП ВО – программам магистратуры, реализуемым по модели «перевернутого обучения», осваивающих дисциплину «Современные проблемы информатики и вычислительной техники».

Текст печатается в авторской редакции

Подписано в печать *12.12.25* Формат 60x84 1/16.

Усл.печ. л. 7,85. Уч.-изд. л. 7,11.

Тираж 100 экз. Заказ *1335*. Бесплатно.

Юго-Западный государственный университет.

305040, г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94.

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Освоение дисциплины «Современные проблемы информатики и вычислительной техники» в рамках ОПОП ВО – программы магистратуры, реализуемой в ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет» по модели «перевернутого обучения», имеет свои особенности, связанные со спецификой данной модели. Главная из них состоит в том, что контактная работа обучающихся с преподавателем включает в себя только лабораторные и практические занятия.

Занятия лекционного типа по дисциплине отсутствуют.

Организовать работу по изучению каждой темы обучающемуся поможет знание алгоритма, применяемого при реализации «перевернутого обучения». Алгоритм освоения каждой темы дисциплины включает 6 последовательно совершаемых шагов или этапов, первый из которых осуществляется дистанционно, остальные – очно, на практических занятиях:

1. Внеаудиторная (домашняя) самостоятельная работа студентов: предварительное (до начала первого практического занятия по теме) самостоятельное изучение обучающимися теоретического учебного контента по новой теме дисциплины.

2. Входной контроль качества освоения обучающимися основных положений темы (входной контроль знаний) в виде тестирования (проводится очно в начале первого аудиторного занятия по данной теме в присутствии преподавателя).

3. Уточнение и (или) углубление отдельных сложных и (или) спорных вопросов на практическом занятии в рамках групповой консультации или индивидуальных консультаций.

4. Выполнение практических заданий. Работа обучающихся в малых группах по технологии ротации станций и другим технологиям.

5. Проверка практических заданий, выполненных обучающимися.

6. Текущий контроль успеваемости по изученной теме.

Приступая к изучению дисциплины, обучающемуся необходимо ознакомиться с нижеследующим описанием алгоритма, которым он будет пользоваться в дальнейшем.

*1-й этап.* При реализации ОПОП ВО – программы магистратуры по модели «перевернутого обучения» огромное значение приобретает первый из указанных выше этапов – этап предварительного

самостоятельного освоения темы по учебно-методическим материалам, разработанным преподавателем и представленным в цифровом формате на портале **do.swsu.ru** в виде:

- инструкции для обучающегося о порядке организации самостоятельной работы по изучению данной темы, которая включает также перечень теоретических вопросов, необходимых для самостоятельного изучения;

- текста с изложением всех теоретических вопросов темы, указанных в инструкции;

- мультимедийной презентации по данной теме;

- видеоролика по данной теме.

Обучающийся имеет доступ к теоретическому учебному контенту по теме в режиме 24 / 7 и может ознакомиться с ним в любое удобное для него время в любом месте (как находясь в университете, так и за его пределами) в наиболее комфортном для него темпе, при необходимости останавливаясь в любом месте и делая паузы. Обучающийся может повторно обратиться к указанным материалам и просмотреть их неограниченное количество раз. Также обучающийся может пользоваться данными материалами непосредственно на практическом занятии.

Цель обучающегося на первом этапе – понять и запомнить теоретический учебный материал по изучаемой теме.

В начале работы по изучению теоретического учебного контента по новой теме необходимо прочитать инструкцию преподавателя. В инструкции приводится перечень теоретических вопросов, которые должен изучить обучающийся по конкретной теме, и предлагается порядок организации самостоятельной работы обучающегося по изучению данной темы. Перечисленные вопросы являются обязательными для изучения. Заданного в инструкции порядка организации самостоятельной работы рекомендуется придерживаться, но обучающийся имеет право адаптировать данный порядок для себя.

Подробно конспектировать изученный теоретический материал не требуется, но при работе с текстом для лучшего запоминания и усвоения учебной информации обучающимся предлагается фиксировать термины, основные теоретические положения в виде опорного конспекта или ментальной карты (интеллект-карты). (Ментальная карта (от англ. «mind map») – современный и распространенный в мире метод визуального представления идей, задач, концепций и любой другой информации. Это схема визуального

представления информации, которая отражает взаимосвязь между несколькими элементами. Структура карты внешне напоминает дерево: в центре располагают основную идею, тему, проблему, ключевое слово, вопрос и т.п., а от нее (него) в разные стороны разводят «ветви» (стрелки), каждая из которых визуализирует связанные с главной (главным) термины, наименования, формулы, аргументы, примеры, выводы и др.)).

После тщательного изучения материалов, представленных преподавателем, обучающийся может продолжить работу над темой по источникам, указанным в разделах 8-9, 11 рабочей программы дисциплины. Самостоятельная работа с дополнительной литературой (учебной, справочной, научной), материалами периодических изданий и Интернета способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. При работе с источниками и литературой необходимо:

- сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;
- обобщать полученную информацию, оценивать прочитанное;
- фиксировать основное содержание прочитанного текста; формулировать устно и письменно основную идею текста; составлять план, формулировать тезисы.

По завершении самостоятельного изучения темы целесообразно в качестве самоконтроля вслух пересказать положения, указанные преподавателем в инструкции как вопросы, обязательные для изучения. Необходимо добиться глубокого, осознанного освоения содержания темы и свободного владения им, в том числе терминологией.

*2-й этап.* После изучения темы обучающийся выполняет входное тестирование (не является формой текущего контроля успеваемости, но является обязательным). В одном варианте входного тестирования, как правило, 15 вопросов во всех 4 формах, представленных в подразделе 7.3.1 рабочей программы дисциплины. Входное тестирование оценивается по дихотомической шкале: «прошел входное тестирование» / «не прошел входное тестирование». При получении отрицательной оценки необходимо еще раз перечитать и просмотреть все теоретические учебные материалы, представленные преподавателем в цифровом формате, и пройти входное тестирование повторно до получения положительного результата.

*3-й этап.* По результатам самостоятельной работы и входного тестирования обучающийся определяет непонятные, и (или) сложные для него, и (или) спорные вопросы; преподаватель со своей стороны также по результатам входного тестирования устанавливает вопросы, которые необходимо уточнить и (или) углубить на практическом занятии для всей группы или для нескольких конкретных студентов. Данные вопросы могут быть рассмотрены концентрированно в начале занятия или постепенно в ходе всего занятия в рамках групповой консультации или индивидуальных консультаций (в зависимости от количества обучающихся, нуждающихся в дополнительных пояснениях преподавателя в каждом конкретном случае). Индивидуальная работа с каждым обучающимся поможет оперативно ликвидировать пробелы в его знаниях.

*4-й этап* является главным и самым продолжительным этапом практического занятия. Работа обучающихся на данном этапе, как правило, организуется в малых группах (3-5 человек) по технологии ротации станций, но также может организовываться и по иным технологиям.

При реализации технологии ротации станций пространство аудитории условно или буквально делится на несколько станций, количество которых совпадает с количеством малых групп.

На одной из станций группа работает с преподавателем, на других – самостоятельно. На всех остальных станциях группа выполняет одно общее практическое задание или все члены группы выполняют индивидуальные, но однотипные, похожие практические задания.

Задания на станциях направлены на формирование у обучающихся когнитивных умений и навыков всех уровней, начиная с низкого до высокого в приведенном ниже порядке:

- понимание основных положений данной темы;
- применение полученных самостоятельно знаний в конкретной производственной ситуации;
- анализ и синтез информации или каких-либо данных;
- оценку информации, данных, объектов, субъектов и т.д.;
- создание нового на основе полученных знаний, умений и навыков.

На всех станциях имеются необходимые для выполнения задания материалы (учебная, учебно-методическая и (или) научная литература;

ГОСТы или иные стандарты, нормативы и требования; чертежи, схемы, графики, диаграммы, таблицы; лабораторное оборудование; компьютеры; инструкции, памятки и т.д.).

Время работы групп на одной станции строго ограничено, одинаково для всех станций и устанавливается преподавателем: 10, 15, 20, 25 минут или иное. По наступлении дедлайна группы по часовой стрелке переходят на следующую станцию и выполняют практическое задание этой станции.

Таким образом, в течение практического занятия каждая группа проходит все станции, в том числе ту, на которой устно отвечает на вопросы преподавателя. Преподаватель, общаясь поочередно со всеми группами, определяет уровень освоения и понимания темы каждым студентом, и дает необходимые индивидуальные консультации. Каждая группа, поработав на всех станциях, выполняет полный пакет практических заданий, подготовленных преподавателем для данного практического занятия.

*5-й этап.* В самом конце практического занятия озвучиваются и коллективно обсуждаются решения всех практических заданий. Группы выступают поочередно: каждая предлагает свое решение задания той станции, на которой в данный момент находится, в обсуждении которого участвуют все остальные группы.

*6-й этап.* Текущий контроль успеваемости по изученной теме осуществляется, как правило, в конце последнего практического занятия по данной теме или постфактум дистанционно. Формы текущего контроля успеваемости указаны в таблице 4.1.2 рабочей программы дисциплины; в полнотекстовом виде оценочные средства приведены в оценочных средствах для текущего контроля знаний и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Современные проблемы информатики и вычислительной техники».

При подготовке к промежуточной аттестации по дисциплине необходимо повторить основные теоретические положения каждой изученной темы и основные термины, самостоятельно решить несколько типовых компетентностно-ориентированных задач. Доступ обучающихся к теоретическому учебному контенту, представленному в цифровом формате, дедлайнами не ограничен и возможен как при подготовке к промежуточной аттестации по дисциплине, так и в течение всего периода освоения ими ОПОП ВО, реализуемой по модели «перевернутого обучения».

## ТЕМА № 2 ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ

### І. ДИСТАНЦИОННАЯ ЧАСТЬ

*Задания, выполняемые до начала  
первого практического занятия по теме № 2*

**1. Внеаудиторная (домашняя) самостоятельная работа обучающихся по освоению основных положений темы № 2:** предварительное (до начала первого практического занятия по теме) самостоятельное изучение теоретического учебного контента по новой теме дисциплины, разработанного преподавателем и представленного в цифровом формате на портале do.swsu.ru.

1.1 Ознакомьтесь с **инструкцией** о порядке организации самостоятельной работы по изучению данной темы и следуйте ей.

1.2. Прочитайте **перечень основных теоретических вопросов**, которые необходимо самостоятельно освоить, и **текст с изложением указанных вопросов**.

1.3 Работая с текстом, вносите по мере чтения необходимые записи в **опорный конспект**, который поможет вам запомнить главное.

1.4 Посмотрите **мультимедийную презентацию** по теме № 2 в ходе чтения текста (параллельно с ним).

1.5 Перескажите изученный теоретический материал по вопросам, указанным в инструкции, и опорному конспекту. Воспользуйтесь также следующими **вопросами для самоконтроля**:

1. Какие интеллектуальные системы применяются при производстве вычислительной техники?

2. Способы представления знаний.

3. Модели представления знаний.

4. Какие классические методы машинного обучения вы знаете.

5. Охарактеризуйте методы машинного обучения, применяемые при производстве вычислительной техники.

1.6 Возьмите с собой на практическое занятие свой **опорный конспект** по теме № 2.

## II. АУДИТОРНАЯ ЧАСТЬ

### Практическое занятие № 2

### «Интеллектуальные системы»

**Цель практического занятия** – приобретение обучающимися практического опыта в применении знаний, полученных при самостоятельном освоении темы № 2, в производственных ситуациях.

#### **Планируемые результаты обучения:**

#### **Знать:**

Современное состояние информатики и вычислительной техники, основные векторы и тенденции их развития.

Основные виды ресурсов в области информатики и вычислительной техники, принцип треугольника «быстро-качественно-недорого», принципы заменимости ресурсов.

#### **Уметь:**

Формулировать проектную задачу в области интеллектуальных систем, разработки ПО, нейронных сетей на основе научной заданной проблемы.

Выделять и планировать использование ресурсов для научных проектов в области интеллектуальных систем, разработки ПО, нейронных сетей.

#### **Иметь опыт деятельности:**

Навыками управления разработкой и контроля качества программных проектов для решения проектных задач

Навыками создания планов научных исследований, оценки и распределения необходимых ресурсов, использования свойства их заменимости.

**Необходимое материально–техническое оборудование:** персональный компьютер, ноутбук, мобильные устройства преподавателя и обучающихся.

### **ПЛАН ПРАКТИЧЕСКОГО ЗАНЯТИЯ № 2**

1. Входной контроль качества освоения обучающимися основных положений темы № 2 (входной контроль знаний).

2. Уточнение и (или) углубление отдельных вопросов по теме № 2.

3. Выполнение обучающимися практических заданий.

4. Проверка практических заданий, выполненных обучающимися.

**1. Входной контроль качества освоения обучающимися основных положений темы № 2 (входной контроль знаний)**

## 1.1 Проверка опорных конспектов по теме № 2

Проверка опорных конспектов по теме организуется преподавателем различными способами: демонстрация всеми обучающимися своих опорных конспектов; зачитывание вслух одним обучающимся записей, внесенных в опорный конспект; работа в парах (студенты обмениваются друг с другом своими опорными конспектами и помогают друг другу дописать пропущенное) и т.д.

## 1.2 Тестирование по теме № 2

Ответьте на вопросы и выполните задания в тестовой форме по теме № 2:

1. Интеллектуальная информационная система (ИИС) – это...

а) автоматизированная информационная система, основанная на знаниях, или комплекс программных, средств для реализации основной задачи – осуществления поддержки деятельности человека;

б) автоматизированная информационная система, основанная на знаниях, или комплекс программных, лингвистических и логико-математических средств для реализации основной задачи – осуществления поддержки деятельности человека и поиска информации в режиме продвинутого диалога на естественном языке;

в) автоматизированная информационная система, основанная на знаниях, лингвистических и логико-математических средств для реализации основной задачи – осуществления поддержки деятельности человека и поиска информации в режиме продвинутого диалога на естественном языке;

г) автоматизированная информационная система, основанная на знаниях, или комплекс программных, лингвистических и логико-математических средств для реализации основной задачи – осуществления поддержки поиска информации в режиме продвинутого диалога на естественном языке.

2. Вставьте пропущенное слово. «Информационно-вычислительными системами с интеллектуальной поддержкой для решения сложных задач называют те системы, в которых логическая обработка информации превалирует над \_\_\_\_\_».

3. Вставьте пропущенное слово. «Первая научная статья по искусственному интеллекту была опубликована в \_\_\_\_\_ году А. Тьюрингом»?

4. Сколько направлений исследований на современном этапе развития интеллектуальных систем?

- а) 2;
- б) 3;
- в) 4;
- г) 6.

5. Вставьте пропущенное слово. «Важнейшими проблемами в исследованиях для создания человеко-машинных (интерактивных) ИС является организация семантически безупречного диалога между \_\_\_\_\_ и такой системой».

6. Вставьте пропущенное слово. «Типология ИС на современном этапе их развития представляется \_\_\_\_\_ крупными категориями».

7. Установите соответствия между наименованием направления исследования ИС и задачами:

1. Первое направление	а) моделирование интеллектуальной деятельности с помощью вычислительных машин
2. Второе направление	б) ориентировано на создание человеко-машинных, или, как еще говорят – интерактивных, интеллектуальных систем
3. Третье направление	в) построение моделей интеллектуальной деятельности на основе психофизиологических данных

8. Качество ИС определяется следующими аспектами:

- а) коммуникативность;
- б) универсальность;
- в) умение обучаться;
- г) умение перестроиться;
- д) всеми перечисленными.

9. В рамках каждого из трех направлений развития ИС существуют различные подходы к построению ИС. Отметьте соответствие.

1. Физический подход	а) можно реализовать на ЭВМ, принципиально реализуемо с помощью логики предикатов, и, наоборот.
2. Имитационное моделирование	б) известна матрица обязательного соответствия сигналов на входе в него и сигналов на выходе устройства, информация о внутренней структуре и содержании которого отсутствуют полностью.
3. Логический подход	в) объединяет методы моделирования интеллектуальных возможностей человека с

	помощью компьютера и различных физических устройств
--	---

10) «Информация, с которой имеют дело ЭВМ, разделяется на процедурную и декларативную. Процедурная информация о веществе в \_\_\_\_\_, которые выполняются в процессе решения задач, декларативная информация - в \_\_\_\_\_, с которыми эти программы работают».

11) Сколько существует типов методов представления знаний?

а) 3;

б) 2;

в) 4.

12) Архитектура интеллектуальных систем включает три комплекса вычислительных средств. Установите соответствие:

1. Первый комплекс	а) совокупность средств интеллектуального интерфейса, имеющих гибкую структуру, которая обеспечивает возможность адаптации в широком спектре интересов конечных пользователей
2. Второй комплекс	б) база знаний, обеспечивающая использование вычислительными средствами целостной и независимой от обрабатываемых программ системы знаний о проблемной среде
3. Третий комплекс средств	в) совокупность средств, выполняющих программы (исполнительную систему), спроектированных с позиций эффективного решения задач, имеет в ряде случаев проблемную ориентацию

13) Алгоритм классификации примеров на основе принципа индукции «от частного к общему» включает следующие основные шаги (последовательность шагов):

1. разбиение множества примеров на подмножества по значению выбранного признака;

2. проверка принадлежности каждого подмножества примеров одному из классов;

3. проверка окончания процесса классификации. Если какое-то подмножество примеров принадлежит одному подклассу, т.е. у всех примеров этого подмножества совпадает значение классификационного признака, то процесс классификации заканчивается;

4. для подмножеств примеров с несовпадающими значениями классификационных признаков процесс распознавания продолжается, начиная с первого шага. При этом каждое подмножество примеров становится классифицируемым множеством;

5. выбор классификационного признака из множества заданных.

14) Варианты применения машинного обучения с учителем, систематизированные по типам задач. Укажите соответствие.

1. Регрессия	а) предсказывается альтернатива, которую предпочитает пользователь
2. Классификация	б) на основе данных предсказывается фактическое значение параметра
3. Заполнение пропусков	в) вывод значений отсутствующих входных данных
4. Рекомендация	г) на основе данных определяется дискретный класс для каждого объекта

15. Какие преимущества имеются у машинного обучения?

- а) точность;
- б) возможность настройки;
- в) скорость;
- г) все перечисленное;
- д) автоматизация;
- е) масштабируемость.

## 2. Уточнение и (или) углубление отдельных вопросов по теме № 2

### Консультация преподавателя

Студенты методом мозгового штурма формируют перечень вопросов, которые при самостоятельном освоении темы дома или при тестировании остались для них непонятными или показались сложными и (или) спорными. Преподаватель по результатам тестирования при необходимости добавляет в сформированный обучающимися список вопросы, которые, с его точки зрения, требуется уточнить или углубить.

Определяя с помощью поднятых рук количество студентов, считающих сложным конкретный вопрос из сформированного списка, преподаватель устанавливает вопросы, по которым сразу же проводит групповую консультацию.

Если в пояснениях нуждаются 1-2 человека, преподаватель индивидуально консультирует их в ходе практического занятия.

### **3. Выполнение обучающимися практических заданий**

На данном практическом занятии выполнение обучающимися практических заданий проводится **по технологии ротации станций**.

Аудитория разделена на 5 станциях.

Учебная группа делится на 5 малых групп, в каждой группе – 3-5 человек.

На станции № 1 группа работает с преподавателем (ответы обучающихся на вопросы преподавателя по изучаемой теме и групповая и (или) индивидуальная консультация).

На станциях № 2-4 группы самостоятельно выполняют одно общее практическое задание.

На станции № 5 все члены группы выполняют индивидуальные, но однотипные задания.

Задания на станциях разные. На данном практическом занятии все задания направлены на понимание основных положений темы; применение знаний, умений и навыков в производственной ситуации; анализ и синтез информации или каких-либо данных; оценку информации, данных, объектов, субъектов и т.д.

Время работы группы на одной станции – 15 минут.

По истечении указанного времени группы переходят по часовой стрелке на следующую станцию для выполнения другого практического задания.

В течение практического занятия каждая группа проходит все станции и выполняет все практические задания.

**Вопросы для работы на станции № 1 с преподавателем (по содержанию темы № 2, изученному дома самостоятельно)**

1. Какие интеллектуальные системы применяются при производстве вычислительной техники?
2. Способы представления знаний.
3. Модели представления знаний.

#### **Практическое задание для станции № 2 (общее)**

На основании статистической информации, представленной в сборнике <https://www.hse.ru/primarydata/ii2025>, выполните следующие задания:

– проанализируйте инновационную активность предприятий высокотехнологичных отраслей и применение интеллектуальных систем в сфере своей деятельности;

– проведите сравнительный анализ инновационной активности предприятий высокотехнологичных отраслей за последние 3 года и применения интеллектуальных систем в сфере своей деятельности.

### **Практическое задание для станции № 3 (общее)**

На основании статистической информации, представленной в сборнике <https://www.hse.ru/primarydata/ii2025>, проанализируйте динамику организационных и технологических инноваций по предприятиям высокотехнологичных отраслей, а также применения интеллектуальных систем в сфере своей деятельности. Сделайте выводы.

### **Практическое задание для станции № 4 (общее)**

Проведите сравнение характерных особенностей низкотехнологичного и высокотехнологичного (наукоемкого) производств.

Низкотехнологичное производство	Высокотехнологичное производство
1	1
2	2
3	3

### **Практические задания для станции № 5 (индивидуальные)**

1. Выделите и оцените три наиболее характерные проблемы организации наукоемкого производства.

2. Выделите и охарактеризуйте проблему повышения эффективности наукоемкого производства в рамках избранной темы исследования.

## **4. Проверка практических заданий, выполненных обучающимися**

### **Защита решений**

Каждая группа озвучивает свое решение практического задания той станции, на которой она находится в конце занятия. Другие группы могут внести необходимые дополнения, задать вопросы на уточнение или оспорить предлагаемое решение.

## **Практическое занятие № 3 «Интеллектуальные системы»**

**Цель практического занятия** – приобретение обучающимися практического опыта в применении знаний, полученных при самостоятельном освоении темы № 2, в производственных ситуациях.

### **Планируемые результаты обучения:**

<b>Знать:</b>	<b>Уметь:</b>	<b>Иметь опыт деятельности:</b>
<p>Основные принципы планирования проектной деятельности, виды инструментов планирования, сопровождения проектов и контроля версий. Основные принципы оптимизации программного кода, типичные ресурсоемкие операции, основы параллельных вычислений.</p>	<p>Составлять планы проектов с использованием инструментов планирования, сопровождения и контроля версий. Выявлять «горячие точки» в программном коде с использованием средств профилирования и таймеров операционных систем.</p>	<p>Навыками планирования с использованием инструментов планирования, сопровождения проектов и контроля версий. Навыками поиска утечек памяти, распараллеливания кода на центральном процессоре, реализации вычислений на графических ускорителях.</p>

**Необходимое материально–техническое оборудование:** персональный компьютер, ноутбук, мобильные устройства преподавателя и обучающихся.

### **ПЛАН ПРАКТИЧЕСКОГО ЗАНЯТИЯ № 3**

1. Входной контроль качества освоения обучающимися основных положений темы № 2 (входной контроль знаний).
2. Уточнение и (или) углубление отдельных вопросов по теме № 2.
3. Выполнение обучающимися практических заданий.
4. Проверка практических заданий, выполненных обучающимися.
5. Текущий контроль успеваемости по теме № 2.

## 1. Входной контроль качества освоения обучающимися основных положений темы № 2 (входной контроль знаний)

### 1.1 Проверка опорных конспектов по теме № 2

Проверка опорных конспектов по теме организуется преподавателем различными способами: демонстрация всеми обучающимися своих опорных конспектов; зачитывание вслух одним обучающимся записей, внесенных в опорный конспект; работа в парах (студенты обмениваются друг с другом своими опорными конспектами и помогают друг другу дописать пропущенное) и т.д.

### 1.2 Тестирование по теме № 2

Ответьте на вопросы и выполните задания в тестовой форме по теме № 2:

1. Дайте определение термина экземпляр или пример.

а) транзакция или запись;

б) один объект;

в) наблюдение, один объект, транзакция или запись;

г) наблюдение.

2. Вставьте пропущенное слово. Цель (target) или метка (label)– это \_\_\_\_\_, которая предсказывается для каждого нового экземпляра.

3. Вставьте пропущенное слово. «Признаки – это входные атрибуты, используемые для предсказания \_\_\_\_\_ переменной».

4. Математический объект, описывающий соотношение между признаками и целевой переменной – это...

5. Использование модели для предсказания целевой переменной или метки – это...

6. Техника машинного обучения, не использующая примеры с метками, а пытающаяся обнаружить скрытые закономерности в данных, не имеющих меток - ...

7. Соотнесите между собой техники машинного обучения

1. Динамическое машинное обучение	а) техника машинного обучения, не использующая примеры с метками, а пытающаяся обнаружить скрытые закономерности в данных, не имеющих меток
2. Самообучение	б) машинное обучение, в котором при наличии примеров с известным результатом тренировочный процесс выводит функцию, связывающую входные значения с результатом

3. Машинное обучение с учителем	в) форма машинного обучения, к которой делаются предсказания и обновляется модель для каждого нового примера
---------------------------------	--

8. Рабочий процесс ML подразделяется на следующие стадии (установление последовательности):

- а) предсказание;
- б) построение модели;
- в) оценка;
- г) оптимизация;
- д) подготовка данных.

9. Ограничение на использование сведений в качестве входного признака, которого можно использовать для предсказания целевой функции:

- а) значение признака должно быть известно на момент прогноза;
- б) оба варианта;
- в) признак должен быть численным или категориальным.

10. Факторы, от которых зависит количество необходимых данных для построения и запуска ML-модели:

- а) сложность задачи;
- б) размерность пространства признаков;
- в) требования к точности;
- г) все перечисленное.

11. Этапы компиляции обучающей выборки в контексте прикладных задач машинного обучения (установление последовательности):

- а) убираем нерепрезентативные или имеющие систематическую ошибку обучающие данные;
- б) решаем, какие входные признаки включить в работу;
- в) определяем, какое количество обучающих данных является достаточным;
- г) находим способ получения непосредственных значений целевой переменной.

12. Этапы предварительной обработки обучающей выборки в контексте прикладных задач машинного обучения (установление последовательности):

- а) выполняем проектирование признаков;
- б) перекодируем категориальные признаки;
- в) выполняем нормализацию признаков (при необходимости);
- г) разбираемся с отсутствующими данными.

13. Двоичный признак, указывающий, принадлежит ли наблюдение к рассматриваемой категории называется вспомогательная \_\_\_\_\_.

14. Признаки с неизвестными значениями для подмножества экземпляров называются \_\_\_\_\_ данные.

15. Установление соответствия.

1. Вспомогательная переменная	a) imputation
2. Наблюдаемое значение	б) ground truth
3. Отсутствующие данные	в) dummy variable
4. Заполнение пропусков	u) missing data

## 2. Уточнение и (или) углубление отдельных вопросов по теме № 2

### Консультация преподавателя

Студенты методом мозгового штурма формируют перечень вопросов, которые при самостоятельном освоении темы дома или при тестировании остались для них непонятными или показались сложными и (или) спорными. Преподаватель по результатам тестирования при необходимости добавляет в сформированный обучающимися список вопросы, которые, с его точки зрения, требуется уточнить или углубить.

Определяя с помощью поднятых рук количество студентов, считающих сложным конкретный вопрос из сформированного списка, преподаватель устанавливает вопросы, по которым сразу же проводит групповую консультацию.

Если в пояснениях нуждаются 1-2 человека, преподаватель индивидуально консультирует их в ходе практического занятия.

## 3. Выполнение обучающимися практических заданий

На данном практическом занятии выполнение обучающимися практических заданий проводится **по технологии ротации станций**.

Аудитория разделена на 5 станциях.

Учебная группа делится на 5 малых групп, в каждой группе – 3-5 человек.

На станции № 1 группа работает с преподавателем (ответы обучающихся на вопросы преподавателя по изучаемой теме и групповая и (или) индивидуальная консультация).

На станциях № 2-4 группы самостоятельно выполняют одно общее практическое задание.

На станции № 5 все члены группы выполняют индивидуальные, но однотипные задания.

Задания на станциях разные. На данном практическом занятии все задания направлены на понимание основных положений темы; применение знаний, умений и навыков в производственной ситуации; анализ и синтез информации или каких-либо данных; оценку информации, данных, объектов, субъектов и т.д.

Время работы группы на одной станции – 15 минут.

По истечении указанного времени группы переходят по часовой стрелке на следующую станцию для выполнения другого практического задания.

В течение практического занятия каждая группа проходит все станции и выполняет все практические задания.

**Вопросы для работы на станции № 1 с преподавателем (по содержанию темы № 2, изученному дома самостоятельно)**

1. Какие классические методы машинного обучения вы знаете.
2. Охарактеризуйте методы машинного обучения, применяемые при производстве вычислительной техники.

### **Практическое задание для станции № 2 (общее)**

Проектирование признаков из необработанных данных путем применения математических преобразований к необработанным входным данным с целью получения новых признаков для ML-модели.

Задания для анализа ситуации и освоения компетенций:

- создание проще интерпретируемых данных;
- повышение потенциала информации с помощью больших наборов признаков.

### **Практическое задание для станции № 3 (общее)**

Проектирование признаков из необработанных данных путем применения математических преобразований к необработанным входным данным с целью получения новых признаков для ML-модели.

Задания для анализа ситуации и освоения компетенций:

- соотнесение исходных данных с целевой переменной;
- использование источников неструктурированных данных;

– добавление внешних источников данных.

#### **Практическое задание для станции № 4 (общее)**

Опишите основные этапы проектирования признаков, используя следующую схему: теоретической базой проектирования являются: данные (какие?), этапы моделирования (какие?), этапы прогнозирования (какие?).

#### **Практические задания для станции № 5 (индивидуальные)**

Проиллюстрируйте концепцию проектирования признаков для данных, соответствующих предмету исследования по избранной теме магистерской диссертации (выпускной квалификационной работы).

### **4. Проверка практических заданий, выполненных обучающимися**

#### **Защита решений**

Каждая группа озвучивает свое решение практического задания той станции, на которой она находится в конце занятия. Другие группы могут внести необходимые дополнения, задать вопросы на уточнение или оспорить предлагаемое решение.

### **5. Текущий контроль успеваемости по теме № 2**

Текущий контроль успеваемости проводится в форме подготовки мультимедийной презентации по одному из вопросов, рекомендуемых для обсуждения по плану: а) суть конкретной проблемы (направления развития) интеллектуальных систем; б) обоснование актуальности рассматриваемых положений для решения проблемы повышения эффективности применения интеллектуальных систем в организации и управлении наукоемких производств; в) выводы – основные положения, выносимые на обсуждение.

Шкала и критерии оценивания приведены в оценочных средствах по дисциплине «Современные проблемы информатики и вычислительной техники» для данной ОПОП ВО, которые размещены на официальном сайте университета по ссылке <https://swsu.ru/sveden/education/eduop/>.

## **ТЕМА № 3 СОВРЕМЕННОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ**

## **I. ДИСТАНЦИОННАЯ ЧАСТЬ**

*Задания, выполняемые до начала  
первого практического занятия по теме № 3*

**1. Внеаудиторная (домашняя) самостоятельная работа обучающихся по освоению основных положений темы № 3:** предварительное (до начала первого практического занятия по теме) самостоятельное изучение теоретического учебного контента по новой теме дисциплины, разработанного преподавателем и представленного в цифровом формате на портале do.swsu.ru

1.1 Ознакомьтесь с **инструкцией** о порядке организации самостоятельной работы по изучению данной темы и следуйте ей.

1.2. Прочитайте **перечень основных теоретических вопросов**, которые необходимо самостоятельно освоить, и **текст с изложением указанных вопросов**.

1.3 Работая с текстом, вносите по мере чтения необходимые записи в **опорный конспект**, который поможет вам запомнить главное (вы можете скачать его прямо отсюда).

1.4 Посмотрите **мультимедийную презентацию** по теме №3 в ходе чтения текста (параллельно с ним).

1.5 Перескажите изученный теоретический материал по вопросам, указанным в инструкции, и опорному конспекту. Воспользуйтесь также следующими **вопросами для самоконтроля**:

- 1) Современное техническое обеспечение автоматизированных систем.
- 2) Суперкомпьютеры и векторы их развития.
- 3) Графические ускорители и специальные вычислители.
- 4) Технологии и архитектуры Grid-систем.
- 5) Квантовые компьютеры.

1.6 Возьмите с собой на практическое занятие свой **опорный конспект** по теме № 3.

## **II. АУДИТОРНАЯ ЧАСТЬ**

**Практическое занятие № 4**

**«Современное техническое обеспечение  
автоматизированных систем»**

**Цель практического занятия** – приобретение обучающимися практического опыта в применении знаний, полученных при самостоятельном освоении темы № 3, в производственных ситуациях.

**Планируемые результаты обучения:**

<b>Знать:</b>	<b>Уметь:</b>	<b>Иметь опыт деятельности:</b>
Основные разделы и содержание технического задания на разработку компонентов программно-аппаратных комплексов, нормативную документацию.	Анализировать техническое задание, составлять план работ, диаграммы вариантов использования комплекса и его компонентную модель.	Декомпозировать программный комплекс на основные компоненты, составлять диаграммы классов, объектов и взаимодействий.

**Необходимое материально–техническое оборудование:** персональный компьютер, ноутбук, мобильные устройства преподавателя и обучающихся.

**ПЛАН ПРАКТИЧЕСКОГО ЗАНЯТИЯ № 4**

1. Входной контроль качества освоения обучающимися основных положений темы № 3 (входной контроль знаний).
2. Уточнение и (или) углубление отдельных вопросов по теме № 3.
3. Выполнение обучающимися практических заданий.
4. Проверка практических заданий, выполненных обучающимися.
5. Текущий контроль успеваемости по теме № 3.

**1. Входной контроль качества освоения обучающимися основных положений темы № 3 (входной контроль знаний)**

**1.1 Проверка опорных конспектов по теме № 3**

Проверка опорных конспектов по теме организуется преподавателем различными способами: демонстрация всеми обучающимися своих опорных конспектов; зачитывание вслух одним обучающимся записей, внесенных в опорный конспект; работа в парах (студенты обмениваются друг с другом своими опорными конспектами и помогают друг другу дописать пропущенное) и т.д.

## 1.2 Тестирование по теме № 3

Ответьте на вопросы и выполните задания в тестовой форме по теме № 3:

1. Автоматизированная система (АС) представляет собой совокупность \_\_\_\_\_ средств, \_\_\_\_\_ программного обеспечения и персонала, предназначенную для автоматизации определённых функций или процессов при сохранении роли человека в управлении.

2. Автоматизированные системы позволяют...

эффективно обрабатывать информацию, управлять процессами, принимать решения и контролировать выполнение задач.

а) эффективно обрабатывать информацию, управлять процессами;

б) управлять процессами, принимать решения;

в) эффективно обрабатывать информацию, управлять процессами, принимать решения и контролировать выполнение задач;

г) контролировать выполнение задач.

3. По степени участия человека они делятся на ... (установите соответствие)

1. автоматические	а) с постоянной обратной связью между оператором и системой
2. интерактивные	б) взаимодействие человека и техники
3. автоматизированные	в) действуют без участия человека

4. Основные признаки классификации автоматизированных систем:

а) по степени участия человека;

б) по сфере применения;

в) по архитектуре;

г) все перечисленные.

5. Компоненты технического обеспечения (установите соответствие).

Компонент	Назначение
-----------	------------

1. Вычислительная техника	а) обеспечивают отображение результатов работы системы
2. Устройства ввода информации	б) обеспечивают надёжное и бесперебойное электроснабжение всех компонентов системы
3. Устройства вывода информации	в) обеспечивают долговременное хранение программ, документов, отчётов и архивов
4. Накопители данных и устройства хранения информации	г) преобразуют сигналы управления в конкретные действия
5. Сетевое оборудование	д) центральный элемент системы, обеспечивающий выполнение вычислений и управление процессами
6. Контроллеры и исполнительные механизмы	е) предназначены для получения данных от пользователя или из внешней среды
7. Источники питания	ж) обеспечении связи между компонентами системы

**6. Архитектура автоматизированной системы (АС)** — это логическая и физическая структура системы, определяющая способы организации взаимодействия между её компонентами: техническими средствами, \_\_\_\_\_ обеспечением, пользователями и внешней средой.

**7. Сопоставьте типы архитектуры АС и их недостатки:**

1. Централизованная архитектура	а) повышенная сложность архитектуры; требует более высокой квалификации при разработке и сопровождении
2. Распределенная архитектура	б) высокая нагрузка на центральный узел; уязвимость: отказ сервера может привести к остановке всей системы; ограниченные возможности масштабирования
3. Клиент-серверная архитектура	в) сложность настройки и администрирования; необходимость синхронизации данных и обеспечения согласованности
4. Трехуровневая архитектура	г) необходимость настройки сетевого взаимодействия; при высоких нагрузках сервер может стать "узким горлышком"

**8. Сопоставьте типы архитектуры АС и их преимущества:**

1. Сервис-ориентированная архитектура	а) независимая разработка и обновление компонентов; высокая гибкость и масштабируемость; локализация ошибок и устойчивость к сбоям.
---------------------------------------	---

2. Микросервисная архитектура	б) чёткое разделение ответственности между уровнями; упрощённое масштабирование; лучшая безопасность и удобство поддержки.
3. Трехуровневая архитектура	в) модульность и повторное использование компонентов; простота интеграции с другими системами; масштабируемость и гибкость.

9. Установите соответствие наименований моделей облачных вычислений:

1. IaaS	а) программное обеспечение как сервис
2. PaaS	б) платформа как сервис
3. SaaS	в) инфраструктура как сервис

10. Выберите основные модели согласованности состояний памяти с точки зрения программ

- а) строгая согласованность;
- б) последовательная согласованность;
- в) процессорная согласованность;
- г) слабая согласованность;
- д) свободная согласованность;
- е) все перечисленные варианты.

11. В случае \_\_\_\_\_ согласованности память всей системы обслуживает полностью каждый очередной запрос на запись значения и только затем переходит к следующему запросу.

12. \_\_\_\_\_ согласованность – это модель, обеспечиваю-одинаковое представление порядка обработки одновременно поступающих запросов к памяти для каждого процессора вычислительной системы.

13. \_\_\_\_\_ – это ускорители вычислений, представляющие собой развитие и модификацию архитектуры ОКМД, имеющих следующие отличия:

а) вместо принципа «один поток команд» реализуется принцип «одна программа, исполняемая несколькими ОКМД-подсистемами в чистом виде, работающими каждая в своем темпе»;

б) блоки потоков и потоки в блоках при запуске ядра могут быть организованы в одно-, двух- или трехмерные структуры, что позволяет достаточно просто адаптировать решаемой задачи.

14. Вычислительные \_\_\_\_\_ – это специализированные параллельные процессоры, изначально ориентированные на обеспечение высокой производительности при относительно небольших аппаратных затратах.

## **2. Уточнение и (или) углубление отдельных вопросов по теме № 3**

### **Консультация преподавателя**

Студенты методом мозгового штурма формируют перечень вопросов, которые при самостоятельном освоении темы дома или при тестировании остались для них непонятными или показались сложными и (или) спорными. Преподаватель по результатам тестирования при необходимости добавляет в сформированный обучающимися список вопросы, которые, с его точки зрения, требуется уточнить или углубить.

Определяя с помощью поднятых рук количество студентов, считающих сложным конкретный вопрос из сформированного списка, преподаватель устанавливает вопросы, по которым сразу же проводит групповую консультацию.

Если в пояснениях нуждаются 1-2 человека, преподаватель индивидуально консультирует их в ходе практического занятия.

## **3. Выполнение обучающимися практических заданий**

На данном практическом занятии выполнение обучающимися практических заданий проводится **по технологии ротации станций**.

Аудитория разделена на 5 станциях.

Учебная группа делится на 5 малых групп, в каждой группе – 3-5 человек.

На станции № 1 группа работает с преподавателем (ответы обучающихся на вопросы преподавателя по изучаемой теме и групповая и (или) индивидуальная консультация).

На станциях № 2-4 группы самостоятельно выполняют одно общее практическое задание.

На станции № 5 все члены группы выполняют индивидуальные, но однотипные задания.

Задания на станциях разные. На данном практическом занятии все задания направлены на понимание основных положений темы; применение знаний, умений и навыков в производственной ситуации; анализ и синтез информации или каких-либо данных; оценку информации, данных, объектов, субъектов и т.д.

Время работы группы на одной станции – 15 минут.

По истечении указанного времени группы переходят по часовой стрелке на следующую станцию для выполнения другого практического задания.

В течение практического занятия каждая группа проходит все станции и выполняет все практические задания.

**Вопросы для работы на станции № 1 с преподавателем** (по содержанию темы № 3, изученному дома самостоятельно)

1. Современное техническое обеспечение автоматизированных систем.
2. Суперкомпьютеры и векторы их развития.
3. Графические ускорители и специальные вычислители.

**Практическое задание для станции № 2 (общее)**

Ключевые тренды развития рынка суперкомпьютеров:  
– переход к гибридным архитектурам (CPU, GPU, ускорители).

**Практическое задание для станции № 3 (общее)**

Ключевые тренды развития рынка суперкомпьютеров:  
– развитие HPC-as-a-Service и облачных решений;  
– переход к контейнеризированным средам.

**Практическое задание для станции № 4 (общее)**

Ключевые тренды развития рынка суперкомпьютеров:  
– рост отечественного производства для оборудования ИИ;  
– модернизация и масштабирование HPC-кластеров.

**Практические задания для станции № 5 (индивидуальные)**

Предложите и аргументируйте свой вариант развития рынка суперкомпьютеров.

**4. Проверка практических заданий, выполненных обучающимися**

**Защита решений**

Каждая группа озвучивает свое решение практического задания той станции, на которой она находится в конце занятия. Другие группы могут внести необходимые дополнения, задать вопросы на уточнение или оспорить предлагаемое решение.

## **Практическое занятие № 5** **«Современное техническое обеспечение** **автоматизированных систем»**

**Цель практического занятия** – приобретение обучающимися практического опыта в применении знаний, полученных при самостоятельном освоении темы № 3, в производственных ситуациях.

### **Планируемые результаты обучения:**

<b>Знать:</b>	<b>Уметь:</b>	<b>Иметь опыт деятельности:</b>
<p>Основные разделы и содержание технического задания на разработку компонентов программно-аппаратных комплексов, нормативную документацию.</p>	<p>Анализировать техническое задание, составлять план работ, диаграммы вариантов использования комплекса и его компонентную модель.</p>	<p>Декомпозировать программный комплекс на основные компоненты, составлять диаграммы классов, объектов и взаимодействий.</p>

**Необходимое материально–техническое оборудование:** персональный компьютер, ноутбук, мобильные устройства преподавателя и обучающихся.

### **ПЛАН ПРАКТИЧЕСКОГО ЗАНЯТИЯ № 4**

1. Входной контроль качества освоения обучающимися основных положений темы № 3 (входной контроль знаний).
2. Уточнение и (или) углубление отдельных вопросов по теме № 3.
3. Выполнение обучающимися практических заданий.
4. Проверка практических заданий, выполненных обучающимися.
5. Текущий контроль успеваемости по теме № 3.

## 1. Входной контроль качества освоения обучающимися основных положений темы № 3 (входной контроль знаний)

### 1.1 Проверка опорных конспектов по теме № 3

Проверка опорных конспектов по теме организуется преподавателем различными способами: демонстрация всеми обучающимися своих опорных конспектов; зачитывание вслух одним обучающимся записей, внесенных в опорный конспект; работа в парах (студенты обмениваются друг с другом своими опорными конспектами и помогают друг другу дописать пропущенное) и т.д.

### 1.2 Тестирование по теме № 3

Ответьте на вопросы и выполните задания в тестовой форме по теме № 3:

1. \_\_\_\_\_ – это система, которая координирует распределенные ресурсы посредством стандартных, открытых, универсальных протоколов и интерфейсов для обеспечения нетривиального качества обслуживания.

### 2. Установите соответствие технологий

1. решения по безопасности	а) поддерживают безопасный удаленный доступ к вычислительным ресурсам и ресурсам данных, а также перераспределение различных ресурсов
2. протоколы управления ресурсами и сервисами	б) обеспечивают настройку и мониторинг состояния ресурсов, организаций и сервисов
3. протоколы запроса информации и сервисы	в) обеспечивают поиск и передачу наборов данных между системами хранения данных и приложениями
4. сервисы обработки данных	г) поддерживают управление сертификацией и политиками безопасности, когда вычисления производятся несколькими организациями

### 3. Установите соответствие уровней архитектуры грид:

1. связывающий (Connectivity)	а) содержит различные ресурсы: компьютеры, устройства хранения, сети, сенсоры и др. <b>2</b>
-------------------------------	--

2. базовый (Fabric)	б) находятся инструментарий для работы с грид и пользовательские приложения <b>3</b>
3. прикладной (Applications)	в) реализует протоколы взаимодействия с ресурсами PBC и их управления <b>4</b>
4. ресурсный (Resource)	г) определяет коммуникационные протоколы и протоколы аутентификации <b>1</b>
5. коллективный (Collective)	д) осуществляется управление каталогами ресурсов, диагностика, мониторинг <b>5</b>

4. Основная задача грид – согласованное распределение \_\_\_\_\_ и решение задач в условиях многопрофильных виртуальных организаций.

5. Для организации работы в рамках виртуальной организации необходимы:

- гибкие механизмы распределения ресурсов;
- развитая система контроля используемых ресурсов;
- распределенный доступ к различным ресурсам, начиная от программ, файлов и данных, заканчивая компьютерами, сенсорами и сетями;
- различные модели использования ресурсов (от однопользовательских до многопользовательских, от высокопроизводительных до малозатратных), включающие в себя регулирование качества предоставляемого обслуживания, планирование, перераспределение и ведение учета ресурсов;
- все перечисленное.

1. Связывающий уровень грид основан на стеке протоколов TCP/IP:

- Интернет (IP, ICMP)
- Транспортные протоколы (TCP, UDP)
- Прикладные протоколы (DNS, OSRF...)
- все перечисленное.

6. Ключевым моментом в разработке грид-приложений является \_\_\_\_\_, позволяющая организовать поиск, использование, размещение и мониторинг различных компонентов, составляющих единую виртуальную систему.

7. Стандарт архитектуры грид получил название «Открытая архитектура град-сервисов (\_\_\_\_\_ )».

8. Грид-сервис поддерживает стандартные интерфейсы:

- поиск;
- динамическое создание сервисов;
- управление временем жизни;
- уведомление;
- все перечисленное.

9. Первая реализация модели OGSA была разработана в \_\_\_\_\_ г. и называлась OGSi.

10. \_\_\_\_\_ предложил первую схему квантового обратимого компьютера, состоящую из элементов с двумя состояниями в качестве «вычислительного базиса».

11. \_\_\_\_\_ – квантовый элемент.

12. Основным понятием квантовой теории информации является введённое фон Нейманом понятие информационной \_\_\_\_\_ квантовой системы, которая определяет количество закодированной в ней информации.

13. Свойства чистых квантовых состояний, принципиально отличающихся от классических, является \_\_\_\_\_ состояний, определяется своеобразной нелокальной корреляцией состояний квантовых структур.

14. В условиях реального эксперимента квантовые состояния оказываются \_\_\_\_\_, а запутанность состояний достигает меньшего значения, чем это возможно для чистых состояний.

15. Выберите квантовые алгоритмы:

- формирование запутанного состояния;
- задача Дойча;
- квантовая телепортация;
- клонирование сигнального состояния»;
- квантовое фурье-преобразование;
- алгоритм факторизации Шора;
- алгоритм Гровера поиска в базе данных;
- муравьиный алгоритм.

## 2. Уточнение и (или) углубление отдельных вопросов по теме № 3

### Консультация преподавателя

Студенты методом мозгового штурма формируют перечень вопросов, которые при самостоятельном освоении темы дома или при тестировании остались для них непонятными или показались

сложными и (или) спорными. Преподаватель по результатам тестирования при необходимости добавляет в сформированный обучающимися список вопросы, которые, с его точки зрения, требуется уточнить или углубить.

Определяя с помощью поднятых рук количество студентов, считающих сложным конкретный вопрос из сформированного списка, преподаватель устанавливает вопросы, по которым сразу же проводит групповую консультацию.

Если в пояснениях нуждаются 1-2 человека, преподаватель индивидуально консультирует их в ходе практического занятия.

### **3. Выполнение обучающимися практических заданий**

На данном практическом занятии выполнение обучающимися практических заданий проводится **следующим образом**.

На сначала группа работает с преподавателем (ответы обучающихся на вопросы преподавателя по изучаемой теме и групповая и (или) индивидуальная консультация).

На данном практическом занятии все задания направлены на понимание основных положений темы; применение знаний, умений и навыков в производственной ситуации; анализ и синтез информации или каких-либо данных; оценку информации, данных, объектов, субъектов и т.д.

**Вопросы для обсуждения** (*по содержанию темы № 3, изученному дома самостоятельно*)

1. Концепция GRID.
2. Архитектура GRID.
3. Стандарты GRID.
4. Облачные вычисления и их особенности.
5. Модели обслуживания в облачных системах.
6. Преобразование информации в квантовых системах.
7. Квантовые вычисления.
8. Квантовый компьютер на ионах в ловушках.
9. Жидкостные ядерные магнитно-резонансные квантовые компьютеры.
10. Твердотельные ЯМР квантовые компьютеры.
11. Твердотельные квантовые компьютеры на квантовых точках.
12. Квантовые компьютеры на сверхпроводниковых элементах.

#### **4. Текущий контроль успеваемости по теме № 3**

Текущий контроль успеваемости проводится в форме доклада по основным рассматриваемых задач по теме 3.

### **ТЕМА № 4**

## **ЭЛЕМЕНТНАЯ БАЗА ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ**

### **I. ДИСТАНЦИОННАЯ ЧАСТЬ**

*Задания, выполняемые до начала  
первого практического занятия по теме № 4*

**1. Внеаудиторная (домашняя) самостоятельная работа обучающихся по освоению основных положений темы № 4:** предварительное (до начала первого практического занятия по теме) самостоятельное изучение теоретического учебного контента по новой теме дисциплины, разработанного преподавателем и представленного в цифровом формате на портале do.swsu.ru

1.1 Ознакомьтесь с **инструкцией** о порядке организации самостоятельной работы по изучению данной темы и следуйте ей.

1.2. Прочитайте **перечень основных теоретических вопросов**, которые необходимо самостоятельно освоить, и **текст с изложением указанных вопросов**.

1.3 Работая с текстом, вносите по мере чтения необходимые записи в **опорный конспект**, который поможет вам запомнить главное (вы можете скачать его прямо отсюда).

1.4 Посмотрите **мультимедийную презентацию** по теме № 4 в ходе чтения текста (параллельно с ним).

1.5 Перескажите изученный теоретический материал по вопросам, указанным в инструкции, и опорному конспекту. Воспользуйтесь также следующими **вопросами для самоконтроля**:

1. Элементная база современной вычислительной техники?
2. Литография.
3. Графеновый транзистор.
4. Фуллерены и нанотрубки.
5. Нанoeлектроника.

Данная тема самостоятельно изучается студентами во время проведения самостоятельной работы.

## ТЕМА № 5 CALS-ТЕХНОЛОГИИ

### I. ДИСТАНЦИОННАЯ ЧАСТЬ

*Задания, выполняемые до начала  
первого практического занятия по теме № 5*

**1. Внеаудиторная (домашняя) самостоятельная работа обучающихся по освоению основных положений темы № 5:** предварительное (до начала первого практического занятия по теме) самостоятельное изучение теоретического учебного контента по новой теме дисциплины, разработанного преподавателем и представленного в цифровом формате на портале do.swsu.ru

1.1 Ознакомьтесь с **инструкцией** о порядке организации самостоятельной работы по изучению данной темы и следуйте ей.

1.2. Прочитайте **перечень основных теоретических вопросов**, которые необходимо самостоятельно освоить, и **текст с изложением указанных вопросов**.

1.3 Работая с текстом, вносите по мере чтения необходимые записи в **опорный конспект**, который поможет вам запомнить главное (вы можете скачать его прямо отсюда).

1.4 Посмотрите **мультимедийную презентацию** по теме № 5 в ходе чтения текста (параллельно с ним).

1.5 Перескажите изученный теоретический материал по вопросам, указанным в инструкции, и опорному конспекту. Воспользуйтесь также следующими **вопросами для самоконтроля**:

1. Что такое CALS-технология?
2. Перечислите этапы жизненного цикла изделий?
3. Промышленные автоматизированные системы. Приведите примеры.
4. В чем особенность автоматизированных систем делопроизводства?
5. Управление проектами. Основные особенности.
6. Что такое интегрированная логистическая поддержка? Область применения.

1.6 Возьмите с собой на практическое занятие свой **опорный конспект** по теме № 5.

**II. АУДИТОРНАЯ ЧАСТЬ**  
**Практическое занятие № 6**  
**«СALS-технологии»**

**Цель практического занятия** – приобретение обучающимися практического опыта в применении знаний, полученных при самостоятельном освоении темы № 5, в производственных ситуациях.

**Планируемые результаты обучения:**

<b>Знать:</b>	<b>Уметь:</b>	<b>Иметь опыт деятельности:</b>
Основные принципы планирования проектной деятельности, виды инструментов планирования, сопровождения проектов и контроля версий.	Составлять планы проектов с использованием инструментов планирования, сопровождения и контроля версий.	Составлять планы проектов с использованием инструментов планирования, сопровождения и контроля версий.

**Необходимое материально–техническое оборудование:** персональный компьютер, ноутбук, мобильные устройства преподавателя и обучающихся.

**ПЛАН ПРАКТИЧЕСКОГО ЗАНЯТИЯ № 6**

1. Входной контроль качества освоения обучающимися основных положений темы № 5 (входной контроль знаний).
2. Уточнение и (или) углубление отдельных вопросов по теме № 5.
3. Выполнение обучающимися практических заданий.
4. Проверка практических заданий, выполненных обучающимися.
5. Текущий контроль успеваемости по теме № 5.

## 1. Входной контроль качества освоения обучающимися основных положений темы № 5 (входной контроль знаний)

### 1.1 Проверка опорных конспектов по теме № 5

Проверка опорных конспектов по теме организуется преподавателем различными способами: демонстрация всеми обучающимися своих опорных конспектов; зачитывание вслух одним обучающимся записей, внесенных в опорный конспект; работа в парах (студенты обмениваются друг с другом своими опорными конспектами и помогают друг другу дописать пропущенное) и т.д.

### 1.2 Тестирование по теме № 5

Ответьте на вопросы и выполните задания в тестовой форме по теме № 4:

1. «Модель полного жизненного цикла отдельного объекта представляет собой описание последовательности всех фаз, этапов его существования от замысла и появления («рождения») до \_\_\_\_\_ («отмирания»)».

2. Отметьте соответствие этапов жизненного цикла в маркетинге.

1. Этап выведения на рынок	период быстрого восприятия товара рынком и быстрого роста прибылей.
2. Этап роста	период медленного роста сбыта по мере выхода товара на рынок. В связи с большими затратами по выведению товара прибылей на данном этапе еще нет.
3. Этап зрелости	период, характеризующийся резким падением сбыта и снижением прибылей.
4. Этап упадка	период замедления темпов сбыта в связи с тем, что товар уже добился восприятия большинством потенциальных покупателей. Прибыли стабилизируются или снижаются в связи с ростом затрат на защиту товара от конкурентов.

3. Отметьте соответствие этапов жизненного цикла инноваций.

1-й этап	прикладные НИР. Цель — решение конкретной технической проблемы
2-й этап	фундаментальные научно-исследовательские работы (НИР). Цель — получение новых знаний
3-й этап	период, характеризующийся резким падением сбыта и снижением прибылей.

4-й этап	опытно-конструкторские работы (ОКР). Цель — создание или усовершенствование образцов новой техники
5-й этап	промышленное производство

4. Стандартами серии ISO 9000 (ИСО 9000–1-94) 1 по управлению качеством регламентированы следующие типовые стадии ЖЦ изделия:

1-й этап	НИОКР (научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы)
2-й этап	маркетинг
3-й этап	подготовка и разработка производственных процессов
4-й этап	материально-техническое снабжение
5-й этап	собственно производство
6-й этап	техническая помощь в обслуживании
7-й этап	монтаж и эксплуатация
8-й этап	утилизация после использования
9-й этап	упаковка и хранение готовой продукции
10-й этап	распределение и реализация
11-й этап	контроль и испытание продукции (в процессе производства и на выходе)

#### 5. Этапы жизненного цикла экономических систем

1-й этап	отбор идей
2-й этап	Формирование идей
3-й этап	разработка стратегии маркетинга
4-й этап	разработка замысла и его проверка
5-й этап	анализ возможностей производства сбыта
6-й этап	испытания в рыночных условиях
7-й этап	разработка товара
8-й этап	развертывания коммерческого производства

## 2. Уточнение и (или) углубление отдельных вопросов по теме № 5

### Консультация преподавателя

Студенты методом мозгового штурма формируют перечень вопросов, которые при самостоятельном освоении темы дома или при тестировании остались для них непонятными или показались сложными и (или) спорными. Преподаватель по результатам тестирования при необходимости добавляет в сформированный обучающимися список вопросы, которые, с его точки зрения, требуется уточнить или углубить.

Определяя с помощью поднятых рук количество студентов, считающих сложным конкретный вопрос из сформированного списка, преподаватель устанавливает вопросы, по которым сразу же проводит групповую консультацию.

Если в пояснениях нуждаются 1-2 человека, преподаватель индивидуально консультирует их в ходе практического занятия.

### **3. Выполнение обучающимися практических заданий**

На данном практическом занятии выполнение обучающимися практических заданий проводится **следующим образом.**

**Вопросы для работы** (*по содержанию темы № 5, изученному дома самостоятельно*)

1. Жизненный цикл в маркетинге.
2. Жизненный цикл в экономических системах.
3. Жизненный цикл товаров.
4. Жизненный цикл инноваций.
5. Стандарты серии ISO 9000 (ИСО 9000–1-94) 1 по управлению качеством.

### **4. Текущий контроль успеваемости по теме № 4**

Текущий контроль успеваемости проводится в форме доклада по основным вопросам темы №5.

### **Практическое занятие № 7 «CALS-технологии»**

**Цель практического занятия** – приобретение обучающимися практического опыта в применении знаний, полученных при самостоятельном освоении темы № 5, в производственных ситуациях.

#### **Планируемые результаты обучения:**

<b>Знать:</b>	<b>Уметь:</b>	<b>Иметь опыт деятельности:</b>
Основные принципы планирования проектной	Составлять планы проектов с использованием	Составлять планы проектов с использованием

деятельности, виды инструментов планирования, сопровождения проектов и контроля версий.	инструментов планирования, сопровождения и контроля версий.	инструментов планирования, сопровождения и контроля версий.
--	--	--

**Необходимое материально–техническое оборудование:**  
персональный компьютер, ноутбук, мобильные устройства  
преподавателя и обучающихся.

### **ПЛАН ПРАКТИЧЕСКОГО ЗАНЯТИЯ № 7**

1. Входной контроль качества освоения обучающимися основных положений темы № 5 (входной контроль знаний).
2. Уточнение и (или) углубление отдельных вопросов по теме № 5.
3. Выполнение обучающимися практических заданий.
4. Проверка практических заданий, выполненных обучающимися.
5. Текущий контроль успеваемости по теме № 5.

**1. Входной контроль качества освоения обучающимися основных положений темы № 5 (входной контроль знаний)**

#### **1.1 Проверка опорных конспектов по теме № 5**

Проверка опорных конспектов по теме организуется преподавателем различными способами: демонстрация всеми обучающимися своих опорных конспектов; зачитывание вслух одним обучающимся записей, внесенных в опорный конспект; работа в парах (студенты обмениваются друг с другом своими опорными конспектами и помогают друг другу дописать пропущенное) и т.д.

#### **1.2 Тестирование по теме № 5**

Ответьте на вопросы и выполните задания в тестовой форме по теме № 5:

1. К частным принципам организации производственного процесса не относятся:
  - а) интеграция разработчиков, производителей и потребителей;
  - б) готовность производства к освоению;

в) гибкость производства и комплексность освоения;

г) принцип максимизации затрат.

2. Сопоставьте наименование принципа организации ускоренного освоения и его содержание:

1. Интеграция разработчиков, производителей и потребителей	Сочетание явлений и действий по рациональной координации элементов и участников производственного процесса, обеспечивающих ускоренный переход на выпуск нового изделия
2. Готовность производства к освоению	Способность производства быстро перестраиваться на выпуск новых изделий с минимальными потерями времени и средств
3. Гибкость производства	Состояние производственной системы предприятия, позволяющей приступить к выпуску нового изделия в необходимом количестве при высоком качестве продукции
4. Комплексность освоения	Взаимообусловленное участие разработчиков, производителей и потребителей в работах по проектированию, производству и реализации новых изделий

3. Сопоставьте наименование принципа организации ускоренного освоения и его возможное использование:

1. Интеграция разработчиков, производителей и потребителей	При освоении предприятие быстро начинает и разворачивает выпуск высококачественных изделий и в короткий срок преодолевает трудности периода освоения
2. Готовность производства к освоению	При совместном выполнении работ по подготовке производства и освоению изделий, включая участие производителей и потребителей в проектировании и авторское сопровождение изделия в период освоения
3. Гибкость производства	При установлении взаимосвязи участников производства, достижении проектной мощности и налаживания внешней кооперации
4. Комплексность освоения	При перестройке производственного процесса с связи с переходом на выпуск новых изделий

4. Целенаправленное воздействие на процессы для изменения их прохождения с целью достижения желательного результата или избегания нежелательного - \_\_\_\_\_.

5. Система управления наукоемким производством - это...

а) система жестко регламентированных информационных потоков, обеспечивающих в реальном масштабе времени контроль состояния бизнес-процессов, оценку их на соответствие целям организации и выработку корпоративных решений для эффективного управления разнородной производственно-хозяйственной деятельностью исходя из задач НИОКР;

б) система жестко регламентированных информационных потоков, обеспечивающих в реальном масштабе времени контроль состояния бизнес-процессов, выработку корпоративных решений для

эффективного управления разнородной производственно-хозяйственной деятельностью исходя из задач НИОКР;

в) система жестко регламентированных информационных потоков, обеспечивающих в реальном масштабе времени контроль состояния бизнес-процессов, оценку их на соответствие целям организации для эффективного управления разнородной производственно-хозяйственной деятельностью исходя из задач НИОКР;

г) система жестко регламентированных информационных потоков, обеспечивающих в реальном масштабе времени оценку их на соответствие целям организации и выработку корпоративных решений для эффективного управления разнородной производственно-хозяйственной деятельностью исходя из задач НИОКР.

6. Способ управления компанией, основанный на выделении нескольких уровней управления, с разделением их прав, обязанностей и полномочий и определением порядка взаимоотношений и отчетности между этими уровнями - \_\_\_\_ управление.

7. Расположите в порядке возрастания уровни системы корпоративного управления наукоемким предприятием:

- а) стратегический уровень;
- б) тактический уровень;
- в) оперативный уровень.

8. В тактический уровень системы корпоративного управления наукоемким предприятием не входит:

- а) финансовая политика;
- б) маркетинговая политика;
- в) кадровая политика;
- г) модернизация и ликвидация.

9. Совокупность действий, ведущих к образованию и совершенствованию взаимосвязей между частями целого, позволяющая реализовать цели управления - \_\_\_\_\_ управления.

10. Организационная структура управления представляет собой...

а) упорядоченную совокупность взаимосвязанных элементов, находящихся между собой в устойчивых отношениях, обеспечивающих их функционирование и развитие как единого целого;

б) упорядоченную совокупность взаимосвязанных элементов, находящихся между собой в устойчивых отношениях, обеспечивающих их функционирование как единого целого;

в) упорядоченную совокупность взаимосвязанных элементов, обеспечивающих их функционирование и развитие как единого целого;

г) упорядоченную совокупность взаимосвязанных элементов, находящихся между собой в устойчивых отношениях, обеспечивающих их развитие как единого целого.

11. Определенный вид управленческой деятельности, выполняемый специальными приемами и способами и необходимый для организации и руководства тем или иным объектом управления - \_\_\_\_\_ управления.

12. Способ воздействия на сотрудников и коллектив в целом, предназначение которого обеспечить координацию их работы для получения необходимых результатов - \_\_\_\_ \_\_\_\_.

13. К основным функциям управления не относится:

- а) управление маркетингом;
- б) планирование;
- в) организация;
- г) координация.

14. К конкретным функциям управления не относится:

- а) управление маркетингом;
- б) управление финансами;
- в) управление производством;
- г) контроль.

15. Соотнесите между собой:

1. Стратегический уровень	а) Корпоративная политика
2. Tактический уровень	б) Корпоративная стратегия
3. Оперативный уровень	в) Операции по сегментам бизнеса

## **2. Уточнение и (или) углубление отдельных вопросов по теме № 5**

### **Консультация преподавателя**

Студенты методом мозгового штурма формируют перечень вопросов, которые при самостоятельном освоении темы дома или при тестировании остались для них непонятными или показались сложными и (или) спорными. Преподаватель по результатам тестирования при необходимости добавляет в сформированный

обучающимися список вопросы, которые, с его точки зрения, требуется уточнить или углубить.

Определяя с помощью поднятых рук количество студентов, считающих сложным конкретный вопрос из сформированного списка, преподаватель устанавливает вопросы, по которым сразу же проводит групповую консультацию.

Если в пояснениях нуждаются 1-2 человека, преподаватель индивидуально консультирует их в ходе практического занятия.

### **3. Выполнение обучающимися практических заданий**

**Вопросы для обсуждения** (*по содержанию темы № 5, изученному дома самостоятельно*)

1. Жизненный цикл информационных систем.
2. Модели жизненного цикла в социально-экономических системах.
3. Основные аспекты сквозного проектирования.
4. Построение защищенной интегрированной среды.
5. Управление сквозным проектированием.
6. Организация управления конфигурациями.

### **4. Текущий контроль успеваемости по теме № 5**

Текущий контроль успеваемости проводится в форме доклада по вопросам темы №5.

## **ТЕМА № 6**

# **СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ РАЗРАБОТКИ И КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ПРОГРАММНЫХ СИСТЕМ**

## **I. ДИСТАНЦИОННАЯ ЧАСТЬ**

*Задания, выполняемые до начала первого практического занятия по теме № 6*

**1. Внеаудиторная (домашняя) самостоятельная работа обучающихся по освоению основных положений темы № 6:** предварительное (до начала первого практического занятия по теме) самостоятельное изучение теоретического учебного контента по новой

теме дисциплины, разработанного преподавателем и представленного в цифровом формате на портале do.swsu.ru

1.1 Ознакомьтесь с **инструкцией** о порядке организации самостоятельной работы по изучению данной темы и следуйте ей.

1.2. Прочитайте **перечень основных теоретических вопросов**, которые необходимо самостоятельно освоить, и **текст с изложением указанных вопросов**.

1.3 Работая с текстом, вносите по мере чтения необходимые записи в **опорный конспект**, который поможет вам запомнить главное (вы можете скачать его прямо отсюда).

1.4 Посмотрите **мультимедийную презентацию** по теме № 6 в ходе чтения текста (параллельно с ним).

1.5 Перескажите изученный теоретический материал по вопросам, указанным в инструкции, и опорному конспекту. Воспользуйтесь также следующими **вопросами для самоконтроля**:

1. Современные технологии разработки и контроля качества программных систем.

2. Функции CASE-систем.

3. Проектирование программных систем, методика проектирования информационных систем на основе UML.

4. Объектно-ориентированное программирование.

5. Паттерны проектирования.

6. Тестирование, методика разработки через тестирование.

7. Сопровождение.

1.6 Возьмите с собой на практическое занятие свой **опорный конспект** по теме № 5.

## **II. АУДИТОРНАЯ ЧАСТЬ**

### **Практическое занятие № 8**

**«Современные технологии разработки и контроля качества программных систем»**

**Цель практического занятия** – приобретение обучающимися практического опыта в применении знаний, полученных при самостоятельном освоении темы № 6, в производственных ситуациях.

**Планируемые результаты обучения:**

<b>Знать:</b>	<b>Уметь:</b>	<b>Иметь опыт деятельности:</b>
Типовые функциональные требования к прикладному программному обеспечению, национальные стандарты обработки информации и автоматизированного проектирования.	Формулировать и анализировать функциональные требования к прикладному программному обеспечению, применять национальные стандарты обработки информации и автоматизированного проектирования	Формулировать и анализировать функциональные требования к прикладному программному обеспечению, применять национальные стандарты обработки информации и автоматизированного проектирования.

**Необходимое материально–техническое оборудование:** персональный компьютер, ноутбук, мобильные устройства преподавателя и обучающихся.

## **ПЛАН ПРАКТИЧЕСКОГО ЗАНЯТИЯ № 8**

1. Входной контроль качества освоения обучающимися основных положений темы № 6 (входной контроль знаний).
2. Уточнение и (или) углубление отдельных вопросов по теме № 6.
3. Выполнение обучающимися практических заданий.
4. Проверка практических заданий, выполненных обучающимися.
5. Текущий контроль успеваемости по теме № 6.

**1. Входной контроль качества освоения обучающимися основных положений темы № 6 (входной контроль знаний)**

### **1.1 Проверка опорных конспектов по теме № 6**

Проверка опорных конспектов по теме организуется преподавателем различными способами: демонстрация всеми обучающимися своих опорных конспектов; зачитывание вслух одним обучающимся записей, внесенных в опорный конспект; работа в парах (студенты обмениваются друг с другом своими опорными конспектами и помогают друг другу дописать пропущенное) и т.д.

### **1.2 Тестирование по теме № 6**

Ответьте на вопросы и выполните задания в тестовой форме по теме № 6:

1. К частным принципам организации производственного процесса не относятся:

- а) интеграция разработчиков, производителей и потребителей;
- б) готовность производства к освоению;
- в) гибкость производства и комплексность освоения;
- г) принцип максимизации затрат.

2. Сопоставьте наименование принципа организации ускоренного освоения и его содержание:

1. Интеграция разработчиков, производителей и потребителей	Сочетание явлений и действий по рациональной координации элементов и участников производственного процесса, обеспечивающих ускоренный переход на выпуск нового изделия
2. Готовность производства к освоению	Способность производства быстро перестраиваться на выпуск новых изделий с минимальными потерями времени и средств
3. Гибкость производства	Состояние производственной системы предприятия, позволяющей приступить к выпуску нового изделия в необходимом количестве при высоком качестве продукции
4. Комплексность освоения	Взаимообусловленное участие разработчиков, производителей и потребителей в работах по проектированию, производству и реализации новых изделий

3. Сопоставьте наименование принципа организации ускоренного освоения и его возможное использование:

1. Интеграция разработчиков, производителей и потребителей	При освоении предприятие быстро начинает и разворачивает выпуск высококачественных изделий и в короткий срок преодолевает трудности периода освоения
2. Готовность производства к освоению	При совместном выполнении работ по подготовке производства и освоению изделий, включая участие производителей и потребителей в проектировании и авторское сопровождение изделия в период освоения
3. Гибкость производства	При установлении взаимосвязи участников производства, достижении проектной мощности и налаживания внешней кооперации
4. Комплексность освоения	При перестройке производственного процесса с связи с переходом на выпуск новых изделий

4. Целенаправленное воздействие на процессы для изменения их прохождения с целью достижения желательного результата или избегания нежелательного - \_\_\_\_\_.

5. Система управления наукоемким производством - это...

а) система жестко регламентированных информационных потоков, обеспечивающих в реальном масштабе времени контроль состояния бизнес-процессов, оценку их на соответствие целям

организации и выработку корпоративных решений для эффективного управления разнородной производственно-хозяйственной деятельностью исходя из задач НИОКР;

б) система жестко регламентированных информационных потоков, обеспечивающих в реальном масштабе времени контроль состояния бизнес-процессов, выработку корпоративных решений для эффективного управления разнородной производственно-хозяйственной деятельностью исходя из задач НИОКР;

в) система жестко регламентированных информационных потоков, обеспечивающих в реальном масштабе времени контроль состояния бизнес-процессов, оценку их на соответствие целям организации для эффективного управления разнородной производственно-хозяйственной деятельностью исходя из задач НИОКР;

г) система жестко регламентированных информационных потоков, обеспечивающих в реальном масштабе времени оценку их на соответствие целям организации и выработку корпоративных решений для эффективного управления разнородной производственно-хозяйственной деятельностью исходя из задач НИОКР.

6. Способ управления компанией, основанный на выделении нескольких уровней управления, с разделением их прав, обязанностей и полномочий и определением порядка взаимоотношений и отчетности между этими уровнями - \_\_\_\_\_ управление.

7. Расположите в порядке возрастания уровни системы корпоративного управления наукоемким предприятием:

- а) стратегический уровень;
- б) тактический уровень;
- в) оперативный уровень.

8. В тактический уровень системы корпоративного управления наукоемким предприятием не входит:

- а) финансовая политика;
- б) маркетинговая политика;
- в) кадровая политика;
- г) модернизация и ликвидация.

9. Совокупность действий, ведущих к образованию и совершенствованию взаимосвязей между частями целого, позволяющая реализовать цели управления - \_\_\_\_\_ управления.

10. Организационная структура управления представляет собой...

а) упорядоченную совокупность взаимосвязанных элементов, находящихся между собой в устойчивых отношениях, обеспечивающих их функционирование и развитие как единого целого;

б) упорядоченную совокупность взаимосвязанных элементов, находящихся между собой в устойчивых отношениях, обеспечивающих их функционирование как единого целого;

в) упорядоченную совокупность взаимосвязанных элементов, обеспечивающих их функционирование и развитие как единого целого;

г) упорядоченную совокупность взаимосвязанных элементов, находящихся между собой в устойчивых отношениях, обеспечивающих их развитие как единого целого.

11. Определенный вид управленческой деятельности, выполняемый специальными приемами и способами и необходимый для организации и руководства тем или иным объектом управления - \_\_\_\_\_ управления.

12. Способ воздействия на сотрудников и коллектив в целом, предназначение которого обеспечить координацию их работы для получения необходимых результатов - \_\_\_\_ \_\_\_\_.

13. К основным функциям управления не относится:

- а) управление маркетингом;
- б) планирование;
- в) организация;
- г) координация.

14. К конкретным функциям управления не относится:

- а) управление маркетингом;
- б) управление финансами;
- в) управление производством;
- г) контроль.

15. Соотнесите между собой:

1. Стратегический уровень	а) Корпоративная политика
2. Тактический уровень	б) Корпоративная стратегия
3. Оперативный уровень	в) Операции по сегментам бизнеса

## 2. Уточнение и (или) углубление отдельных вопросов по теме № 6

### Консультация преподавателя

Студенты методом мозгового штурма формируют перечень вопросов, которые при самостоятельном освоении темы дома или при тестировании остались для них непонятными или показались сложными и (или) спорными. Преподаватель по результатам тестирования при необходимости добавляет в сформированный обучающимися список вопросы, которые, с его точки зрения, требуется уточнить или углубить.

Определяя с помощью поднятых рук количество студентов, считающих сложным конкретный вопрос из сформированного списка, преподаватель устанавливает вопросы, по которым сразу же проводит групповую консультацию.

Если в пояснениях нуждаются 1-2 человека, преподаватель индивидуально консультирует их в ходе практического занятия.

### **3. Выполнение обучающимися практических заданий**

На данном практическом занятии выполнение обучающимися практических заданий проводится **следующим образом.**

На сначала группа работает с преподавателем (ответы обучающихся на вопросы преподавателя по изучаемой теме и групповая и (или) индивидуальная консультация).

Затем студенты самостоятельно выполняют либо одно общее практическое задание, либо все члены группы выполняют индивидуальные, но однотипные задания. Для выполнения общего практического задания студенты делятся на группы 3-5 человек.

На данном практическом занятии все задания направлены на понимание основных положений темы; применение знаний, умений и навыков в производственной ситуации; анализ и синтез информации или каких-либо данных; оценку информации, данных, объектов, субъектов и т.д.

Время работы группы с преподавателем - не более 30 минут, для самостоятельной работы студентов - не менее 1 часа.

**Вопросы для работы на станции № 1 с преподавателем (по содержанию темы № 6, изученному дома самостоятельно)**

1. Современные технологии разработки и контроля качества программных систем.
2. Функции CASE-систем.

3. Проектирование программных систем, методика проектирования информационных систем на основе UML.
4. Объектно-ориентированное программирование.
5. Паттерны проектирования.
6. Тестирование, методика разработки через тестирование.
7. Сопровождение.

### **Практическое задание для станции № 2 (общее)**

Ознакомится и приобрести навыки разработки тестовой документации (Тест-кейсов, баг репортов). Для каждого варианта:

- описать 2 тест-кейса
- составить баг репорт на основе негативного теста.

Вариант 1: Тестирование калькулятора

Приложение : Консольный калькулятор.

Тест-кейс :

ТС-01 : Проверка сложения ( $2 + 3 = 5$ ).

ТС-02 : Проверка деления на ноль ( $10 / 0 \rightarrow$  ошибка).

Баг-репорт :

BUG-01 : При вводе  $5 - -3$  результат = 2 вместо 8.

### **Практическое задание для станции № 3 (общее)**

Ознакомится и приобрести навыки разработки тестовой документации (Тест-кейсов, баг репортов). Для каждого варианта:

- описать 2 тест-кейса
- составить баг репорт на основе негативного теста.

Вариант 2: Регистрация в соцсети

Приложение : Веб-форма регистрации.

Тест-кейс :

ТС-01 : Успешная регистрация с корректными данными.

ТС-02 : Проверка ввода пароля меньше 8 символов.

Баг-репорт :

BUG-02 : При повторной регистрации с тем же email нет ошибки "Пользователь существует".

### **Практическое задание для станции № 4 (общее)**

Ознакомится и приобрести навыки разработки тестовой документации (Тест-кейсов, баг репортов). Для каждого варианта:

- описать 2 тест-кейса
- составить баг репорт на основе негативного теста.

Вариант 3: Интернет-магазин

Приложение : Корзина товаров.

Тест-кейс :

ТС-01 : Добавление товара в корзину.

ТС-02 : Проверка оформления заказа без выбора доставки.

Баг-репорт :

BUG-03 : После удаления товара из корзины сумма не пересчитывается.

### **Практические задания для станции № 5 (индивидуальные)**

Ознакомится и приобрести навыки разработки тестовой документации (Тест-кейсов, баг репортов). Для каждого варианта:

Вариант 4: API прогноза погоды

Приложение : REST API.

Тест-кейс :

ТС-01 : Запрос погоды для города "Москва".

ТС-02 : Запрос с несуществующим городом (например, "Город123").

Баг-репорт :

BUG-04 : API возвращает данные в неправильном часовом поясе.

## **4. Проверка практических заданий, выполненных обучающимися**

### **Защита решений**

Каждая группа озвучивает свое решение практического задания той станции, на которой она находится в конце занятия. Другие группы могут внести необходимые дополнения, задать вопросы на уточнение или оспорить предлагаемое решение.

## **5. Текущий контроль успеваемости по теме № 5**

Текущий контроль успеваемости проводится в форме решения кейс-задач.

## **Практическое занятие № 9**

**«Современные технологии разработки и контроля качества программных систем»**

**Цель практического занятия** – приобретение обучающимися практического опыта в применении знаний, полученных при самостоятельном освоении темы № 6, в производственных ситуациях.

### **Планируемые результаты обучения:**

<b>Знать:</b>	<b>Уметь:</b>	<b>Иметь опыт деятельности:</b>
Типовые функциональные требования к прикладному программному обеспечению, национальные стандарты обработки информации и автоматизированного проектирования.	Формулировать и анализировать функциональные требования к прикладному программному обеспечению, применять национальные стандарты обработки информации и автоматизированного проектирования	Формулировать и анализировать функциональные требования к прикладному программному обеспечению, применять национальные стандарты обработки информации и автоматизированного проектирования.

**Необходимое материально–техническое оборудование:** персональный компьютер, ноутбук, мобильные устройства преподавателя и обучающихся.

### **ПЛАН ПРАКТИЧЕСКОГО ЗАНЯТИЯ № 9**

1. Входной контроль качества освоения обучающимися основных положений темы № 6 (входной контроль знаний).
2. Уточнение и (или) углубление отдельных вопросов по теме № 6.
3. Выполнение обучающимися практических заданий.
4. Проверка практических заданий, выполненных обучающимися.
5. Текущий контроль успеваемости по теме № 6.

**1. Входной контроль качества освоения обучающимися основных положений темы № 6 (входной контроль знаний)**

#### **1.1 Проверка опорных конспектов по теме № 6**

Проверка опорных конспектов по теме организуется преподавателем различными способами: демонстрация всеми обучающимися своих опорных конспектов; зачитывание вслух одним обучающимся записей, внесенных в опорный конспект; работа в парах (студенты обмениваются друг с другом своими опорными конспектами и помогают друг другу дописать пропущенное) и т.д.

## 1.2 Тестирование по теме № 6

Ответьте на вопросы и выполните задания в тестовой форме по теме № 6:

1. К частным принципам организации производственного процесса не относятся:

- а) интеграция разработчиков, производителей и потребителей;
- б) готовность производства к освоению;
- в) гибкость производства и комплексность освоения;
- г) принцип максимизации затрат.

2. Сопоставьте наименование принципа организации ускоренного освоения и его содержание:

1. Интеграция разработчиков, производителей и потребителей	Сочетание явлений и действий по рациональной координации элементов и участников производственного процесса, обеспечивающих ускоренный переход на выпуск нового изделия
2. Готовность производства к освоению	Способность производства быстро перестраиваться на выпуск новых изделий с минимальными потерями времени и средств
3. Гибкость производства	Состояние производственной системы предприятия, позволяющей приступить к выпуску нового изделия в необходимом количестве при высоком качестве продукции
4. Комплексность освоения	Взаимообусловленное участие разработчиков, производителей и потребителей в работах по проектированию, производству и реализации новых изделий

3. Сопоставьте наименование принципа организации ускоренного освоения и его возможное использование:

1. Интеграция разработчиков, производителей и потребителей	При освоении предприятие быстро начинает и развертывает выпуск высококачественных изделий и в короткий срок преодолевает трудности периода освоения
2. Готовность производства к освоению	При совместном выполнении работ по подготовке производства и освоению изделий, включая участие производителей и потребителей в проектировании и авторское сопровождение изделия в период освоения
3. Гибкость производства	При установлении взаимосвязи участников производства, достижении проектной мощности и налаживания внешней кооперации
4. Комплексность освоения	При перестройке производственного процесса с связи с переходом на выпуск новых изделий

4. Целенаправленное воздействие на процессы для изменения их прохождения с целью достижения желательного результата или избегания нежелательного - \_\_\_\_\_.

5. Система управления наукоемким производством - это...

а) система жестко регламентированных информационных потоков, обеспечивающих в реальном масштабе времени контроль состояния бизнес-процессов, оценку их на соответствие целям организации и выработку корпоративных решений для эффективного управления разнородной производственно-хозяйственной деятельностью исходя из задач НИОКР;

б) система жестко регламентированных информационных потоков, обеспечивающих в реальном масштабе времени контроль состояния бизнес-процессов, выработку корпоративных решений для эффективного управления разнородной производственно-хозяйственной деятельностью исходя из задач НИОКР;

в) система жестко регламентированных информационных потоков, обеспечивающих в реальном масштабе времени контроль состояния бизнес-процессов, оценку их на соответствие целям организации для эффективного управления разнородной производственно-хозяйственной деятельностью исходя из задач НИОКР;

г) система жестко регламентированных информационных потоков, обеспечивающих в реальном масштабе времени оценку их на соответствие целям организации и выработку корпоративных решений для эффективного управления разнородной производственно-хозяйственной деятельностью исходя из задач НИОКР.

6. Способ управления компанией, основанный на выделении нескольких уровней управления, с разделением их прав, обязанностей и полномочий и определением порядка взаимоотношений и отчетности между этими уровнями - \_\_\_\_\_ управление.

7. Расположите в порядке возрастания уровни системы корпоративного управления наукоемким предприятием:

- а) стратегический уровень;
- б) тактический уровень;
- в) оперативный уровень.

8. В тактический уровень системы корпоративного управления наукоемким предприятием не входит:

- а) финансовая политика;
- б) маркетинговая политика;

- в) кадровая политика;
- г) модернизация и ликвидация.

9. Совокупность действий, ведущих к образованию и совершенствованию взаимосвязей между частями целого, позволяющая реализовать цели управления - \_\_\_\_\_ управления.

10. Организационная структура управления представляет собой...

а) упорядоченную совокупность взаимосвязанных элементов, находящихся между собой в устойчивых отношениях, обеспечивающих их функционирование и развитие как единого целого;

б) упорядоченную совокупность взаимосвязанных элементов, находящихся между собой в устойчивых отношениях, обеспечивающих их функционирование как единого целого;

в) упорядоченную совокупность взаимосвязанных элементов, обеспечивающих их функционирование и развитие как единого целого;

г) упорядоченную совокупность взаимосвязанных элементов, находящихся между собой в устойчивых отношениях, обеспечивающих их развитие как единого целого.

11. Определенный вид управленческой деятельности, выполняемый специальными приемами и способами и необходимый для организации и руководства тем или иным объектом управления - \_\_\_\_\_ управления.

12. Способ воздействия на сотрудников и коллектив в целом, предназначение которого обеспечить координацию их работы для получения необходимых результатов - \_\_\_\_ \_\_\_\_.

13. К основным функциям управления не относится:

- а) управление маркетингом;
- б) планирование;
- в) организация;
- г) координация.

14. К конкретным функциям управления не относится:

- а) управление маркетингом;
- б) управление финансами;
- в) управление производством;
- г) контроль.

15. Соотнесите между собой:

1. Стратегический уровень	а) Корпоративная политика
---------------------------	---------------------------

2. Tактический уровень	б) Корпоративная стратегия
3. Оперативный уровень	в) Операции по сегментам бизнеса

## **2. Уточнение и (или) углубление отдельных вопросов по теме № 6**

### **Консультация преподавателя**

Студенты методом мозгового штурма формируют перечень вопросов, которые при самостоятельном освоении темы дома или при тестировании остались для них непонятными или показались сложными и (или) спорными. Преподаватель по результатам тестирования при необходимости добавляет в сформированный обучающимися список вопросы, которые, с его точки зрения, требуется уточнить или углубить.

Определяя с помощью поднятых рук количество студентов, считающих сложным конкретный вопрос из сформированного списка, преподаватель устанавливает вопросы, по которым сразу же проводит групповую консультацию.

Если в пояснениях нуждаются 1-2 человека, преподаватель индивидуально консультирует их в ходе практического занятия.

## **3. Выполнение обучающимися практических заданий**

На данном практическом занятии выполнение обучающимися практических заданий проводится **следующим образом**.

На сначала группа работает с преподавателем (ответы обучающихся на вопросы преподавателя по изучаемой теме и групповая и (или) индивидуальная консультация).

Затем студенты самостоятельно выполняют либо одно общее практическое задание, либо все члены группы выполняют индивидуальные, но однотипные задания. Для выполнения общего практического задания студенты делятся на группы 3-5 человек.

На данном практическом занятии все задания направлены на понимание основных положений темы; применение знаний, умений и навыков в производственной ситуации; анализ и синтез информации или каких-либо данных; оценку информации, данных, объектов, субъектов и т.д.

Время работы группы с преподавателем - не более 30 минут, для самостоятельной работы студентов - не менее 1 часа.

**Вопросы для работы на станции № 1 с преподавателем** (по содержанию темы № 6, изученному дома самостоятельно)

1. Современные технологии разработки и контроля качества программных систем.
2. Функции CASE-систем.
3. Проектирование программных систем, методика проектирования информационных систем на основе UML.
4. Объектно-ориентированное программирование.
5. Паттерны проектирования.
6. Тестирование, методика разработки через тестирование.
7. Сопровождение.

**Практическое задание для станции № 2 (общее)**

Ознакомится и приобрести навыки разработки тестовой документации (Тест-кейсов, баг репортов). Для каждого варианта:

Вариант 9: Форма обратной связи

Приложение : Веб-форма.

Тест-кейс :

ТС-01 : Отправка сообщения с валидными данными.

ТС-02 : Проверка отправки пустого сообщения.

Баг-репорт :

BUG-09 : Сообщение отправляется, но не приходит на email.

**Практическое задание для станции № 3 (общее)**

Ознакомится и приобрести навыки разработки тестовой документации (Тест-кейсов, баг репортов). Для каждого варианта:

Вариант 10: Видеохостинг

Приложение : Просмотр и загрузка видео.

Тест-кейс :

ТС-01 : Воспроизведение видео в HD-качестве.

ТС-02 : Проверка загрузки видео без авторизации.

Баг-репорт :

BUG-10 : Видео прерывается на 5-й секунде.

**Практическое задание для станции № 4 (общее)**

Ознакомится и приобрести навыки разработки тестовой документации (Тест-кейсов, баг репортов). Для каждого варианта:

Вариант 11: Система бронирования билетов

Приложение : Бронирование авиабилетов.

Тест-кейс :

ТС-01 : Бронирование билета на рейс Москва-Париж.  
 ТС-02 : Проверка выбора уже занятого места.  
 Баг-репорт :  
 BUG-11 : После оплаты билет не отображается в профиле.

### **Практические задания для станции № 5 (индивидуальные)**

Ознакомится и приобрести навыки разработки тестовой документации (Тест-кейсов, баг репортов). Для каждого варианта:

Вариант 12: Фитнес-трекер

Приложение : Подсчет шагов.

Тест-кейс :

ТС-01 : Проверка корректности подсчета шагов.

ТС-02 : Проверка сброса счетчика.

Баг-репорт :

BUG-12 : Шаги дублируются при перезапуске приложения.

## **4. Проверка практических заданий, выполненных обучающимися**

### **Защита решений**

Каждая группа озвучивает свое решение практического задания той станции, на которой она находится в конце занятия. Другие группы могут внести необходимые дополнения, задать вопросы на уточнение или оспорить предлагаемое решение.

## **5. Текущий контроль успеваемости по теме № 6**

Текущий контроль успеваемости проводится в форме решения кейс-задач.

## **ТЕМА № 7 НЕЙРОННЫЕ СЕТИ**

### **I. ДИСТАНЦИОННАЯ ЧАСТЬ**

*Задания, выполняемые до начала  
первого практического занятия по теме № 7*

**1. Внеаудиторная (домашняя) самостоятельная работа обучающихся по освоению основных положений темы № 7:**

предварительное (до начала первого практического занятия по теме) самостоятельное изучение теоретического учебного контента по новой теме дисциплины, разработанного преподавателем и представленного в цифровом формате на портале do.swsu.ru.

1.1 Ознакомьтесь с **инструкцией** о порядке организации самостоятельной работы по изучению данной темы и следуйте ей.

1.2. Прочитайте **перечень основных теоретических вопросов**, которые необходимо самостоятельно освоить, и **текст с изложением указанных вопросов**.

1.3 Работая с текстом, вносите по мере чтения необходимые записи в **опорный конспект**, который поможет вам запомнить главное.

1.4 Посмотрите **мультимедийную презентацию** по теме № 7 в ходе чтения текста (параллельно с ним).

1.5 Перескажите изученный теоретический материал по вопросам, указанным в инструкции, и опорному конспекту. Воспользуйтесь также следующими **вопросами для самоконтроля**:

1. Нейронные сети.
2. Глубинное обучение.
3. Капсульные нейронные сети.
4. Спектр применений нейронных сетей.

1.6 Возьмите с собой на практическое занятие свой **опорный конспект** по теме № 7.

## **II. АУДИТОРНАЯ ЧАСТЬ**

### **Практическое занятие № 1**

#### **«Нейронные сети»**

**Цель практического занятия** – приобретение обучающимися практического опыта в применении знаний, полученных при самостоятельном освоении темы № 7, в производственных ситуациях.

**Планируемые результаты обучения:**

**Знать:**

**Уметь:**

**Иметь опыт  
деятельности:**

<p>Основные виды ресурсов в области информатики и вычислительной техники, принцип треугольника «быстро-качественно-недорого», принципы заменимости ресурсов.</p>	<p>Выделять и планировать использование ресурсов для научных проектов в области интеллектуальных систем, разработки ПО, нейронных сетей.</p>	<p>Навыками создания планов научных исследований, оценки и распределения необходимых ресурсов, использования свойства их заменимости.</p>
--	--	---

**Необходимое материально–техническое оборудование:** персональный компьютер, ноутбук, мобильные устройства преподавателя и обучающихся.

### **ПЛАН ПРАКТИЧЕСКОГО ЗАНЯТИЯ № 1**

1. Входной контроль качества освоения обучающимися основных положений темы № 6 (входной контроль знаний).
2. Уточнение и (или) углубление отдельных вопросов по теме № 7.
3. Выполнение обучающимися практических заданий.
4. Проверка практических заданий, выполненных обучающимися.

**1. Входной контроль качества освоения обучающимися основных положений темы № 7 (входной контроль знаний)**

#### **1.1 Проверка опорных конспектов по теме № 7**

Проверка опорных конспектов по теме организуется преподавателем различными способами: демонстрация всеми обучающимися своих опорных конспектов; зачитывание вслух одним обучающимся записей, внесенных в опорный конспект; работа в парах (студенты обмениваются друг с другом своими опорными конспектами и помогают друг другу дописать пропущенное) и т.д.

#### **1.2 Тестирование по теме № 7**

Ответьте на вопросы и выполните задания в тестовой форме по теме № 6:

1. Что такое наукоемкая технология?

- а) технология, основанная на новых или значительно усовершенствованных способах и методах производства;
- б) технология, основанная на усовершенствованных способах и методах производства;
- в) технология, основанная на радикальной продуктовой инновации;
- г) технология, основанная на инкрементальной продуктовой инновации.

2. Вставьте пропущенное слово. «Инновационная активность характеризует готовность к обновлению основных элементов \_\_\_\_\_ системы».

3. Что такое инновационный потенциал?

- а) совокупность характеристик социально-экономической системы (предприятия), определяющих ее способность по внедрению и распространению новых идей, технологий и продуктов;
- б) совокупность характеристик социально-экономической системы (предприятия), определяющих ее способность по созданию, внедрению и распространению новых идей, технологий и продуктов;
- в) совокупность характеристик социально-экономической системы (предприятия), определяющих ее способность по созданию и распространению новых идей, технологий и продуктов;
- г) совокупность характеристик социально-экономической системы (предприятия), определяющих ее способность по созданию и внедрению новых идей, технологий и продуктов.

4. Что такое кластер?

- а) это интеграция экономически тесно связанных и близко расположенных фирм смежного профиля;
- б) это интеграция инновационности и конкурентоспособности;
- в) алгоритм машинного обучения, используемый для классификации данных;
- г) инструмент для визуализации данных.

5. Вставьте пропущенное слово. «Инновационный территориальный кластер можно рассматривать как \_\_\_\_\_ различных видов деятельности, обеспечивающих непрерывность в производстве конечного продукта.»

6. Расположите уровни модели инновационного территориального кластера сверху вниз:

- а) экономические основы;

б) лидирующие фирмы;

в) сеть поставщиков.

7. Установите соответствия между уровнем и содержанием модели инновационного территориального кластера:

1. Лидирующие фирмы	а) фирмы доставляющие сырье, компоненты, комплектующие и специализированные услуги
2. Сеть поставщиков	б) людские ресурсы, бизнес климат, технология и т.д.
3. Экономические основы	в) ключевые фирмы-экспортеры товаров и услуг за пределы региона

8. Характерными особенностями наукоемких отраслей являются:

а) низкая степень автоматизации производства;

б) темпы роста, в 3-4 раза превышающие темпы роста прочих отраслей хозяйства;

в) большая доля добавленной стоимости в конечной продукции;

г) повышенная заработная плата работающих.

9. Что такое наукоемкие производства?

а) современные производства, выпускающие продукцию на базе последних достижений науки и техники, где доля расходов на научные исследования по совершенствованию технологии и продукции составляет не менее 40-50% всех расходов, а численность научного персонала – не менее 20-30% всей численности работников.

б) современные производства, выпускающие продукцию на базе последних достижений науки и техники, где доля расходов на научные исследования по совершенствованию технологии и продукции составляет не менее 50-60% всех расходов, а численность научного персонала – не менее 30-40% всей численности работников.

в) современные производства, выпускающие продукцию на базе последних достижений науки и техники, где доля расходов на научные исследования по совершенствованию технологии и продукции составляет не менее 30-40% всех расходов, а численность научного персонала – не менее 30-40% всей численности работников.

г) современные производства, выпускающие продукцию на базе последних достижений науки и техники, где доля расходов на научные исследования по совершенствованию технологии и продукции составляет не менее 40-50% всех расходов, а численность научного персонала – не менее 45-55% всей численности работников.

10) «Организация, учреждение, предприятие, фирма, основным видом деятельности которой являются научные исследования и разработки - \_\_\_\_\_ организация».

11) Научным работником является:

а) является гражданин, обладающий необходимой квалификацией и профессионально занимающийся научной работой и (или) научно-технической деятельностью;

б) является гражданин, имеющий высшее профессиональное или среднее профессиональное образование и способствующий получению научного и (или) научно-технического результата или его реализации;

в) является гражданин, обеспечивающий создание необходимые условия для научной и (или) научно-технической деятельности научной организации.

12) Специалистом научной организации является:

а) является гражданин, обладающий необходимой квалификацией и профессионально занимающийся научной работой и (или) научно-технической деятельностью;

б) является гражданин, имеющий высшее профессиональное или среднее профессиональное образование и способствующий получению научного и (или) научно-технического результата или его реализации;

в) является гражданин, обеспечивающий создание необходимые условия для научной и (или) научно-технической деятельности научной организации.

13) Работником сферы научного обслуживания является:

а) является гражданин, обладающий необходимой квалификацией и профессионально занимающийся научной работой и (или) научно-технической деятельностью;

б) является гражданин, имеющий высшее профессиональное или среднее профессиональное образование и способствующий получению научного и (или) научно-технического результата или его реализации;

в) является гражданин, обеспечивающий создание необходимые условия для научной и (или) научно-технической деятельности научной организации.

14) \_\_\_\_\_ структуры характеризуются полной ответственностью руководителей отделений за результаты деятельности возглавляемых ими подразделений.

15. Базой \_\_\_\_\_ организационной структуры является соединение положительных сторон линейно-функциональных и программно-целевых структур.

## **2. Уточнение и (или) углубление отдельных вопросов по теме № 7**

### **Консультация преподавателя**

Студенты методом мозгового штурма формируют перечень вопросов, которые при самостоятельном освоении темы дома или при тестировании остались для них непонятными или показались сложными и (или) спорными. Преподаватель по результатам тестирования при необходимости добавляет в сформированный обучающимися список вопросы, которые, с его точки зрения, требуется уточнить или углубить.

Определяя с помощью поднятых рук количество студентов, считающих сложным конкретный вопрос из сформированного списка, преподаватель устанавливает вопросы, по которым сразу же проводит групповую консультацию.

Если в пояснениях нуждаются 1-2 человека, преподаватель индивидуально консультирует их в ходе практического занятия.

## **3. Выполнение обучающимися практических заданий**

На данном практическом занятии выполнение обучающимися практических заданий проводится **по технологии ротации станций**.

Аудитория разделена на 3 станции.

Учебная группа делится на 2 малые группы, в каждой группе – 5-7 человек.

На станции № 1 группа работает с преподавателем (ответы обучающихся на вопросы преподавателя по изучаемой теме и групповая и (или) индивидуальная консультация).

На станциях № 2-3 группы самостоятельно выполняют одно общее практическое задание.

Задания на станциях разные. На данном практическом занятии все задания направлены на понимание основных положений темы; применение знаний, умений и навыков в производственной ситуации; анализ и синтез информации или каких-либо данных; оценку информации, данных, объектов, субъектов и т.д.

Время работы группы на одной станции – 40 минут.

По истечении указанного времени группы переходят по часовой стрелке на следующую станцию для выполнения другого практического задания.

В течение практического занятия каждая группа проходит все станции и выполняет все практические задания.

**Вопросы для работы на станции № 1 с преподавателем (по содержанию темы № 7, изученному дома самостоятельно)**

1. Нейронные сети.
2. Глубинное обучение.
3. Капсульные нейронные сети.
4. Спектр применений нейронных сетей.

**Практическое задание для станции № 2 (общее)**

Сравнение архитектур

**Вариант 1: ResNet vs CapsNet**

1. З
- а 2. А
- д 3. Р

а  
н

**Практическое задание для станции № 3 (общее)**

д  
р

Сравнение архитектур

**Вариант 2: ViT vs CNN**

Обучите ResNet-50 и CapsNet на CIFAR-100.

1. **Задача:** Обучите Vision Transformer (ViT) и EfficientNet на датасете Flowers.

р  
н

2. А

Реализация ResNet.

в  
а  
н  
л

**4. Проверка практических заданий, выполненных обучающимися**

**Защита решений**

и  
и  
т  
и  
:

Каждая группа озвучивает свое решение практического задания той станции, на которой она находится в конце занятия. Другие группы могут внести необходимые дополнения, задать вопросы на уточнение или оспорить предлагаемое решение.

Определите, какие изображения ViT классифицирует лучше.

в

## Практическое занятие № 2 «Нейронные сети»

**Цель практического занятия** – приобретение обучающимися практического опыта в применении знаний, полученных при самостоятельном освоении темы № 7, в производственных ситуациях.

### Планируемые результаты обучения:

<b>Знать:</b>	<b>Уметь:</b>	<b>Иметь опыт деятельности:</b>
<p>Основные виды ресурсов в области информатики и вычислительной техники, принцип треугольника «быстро-качественно-недорого», принципы заменимости ресурсов.</p>	<p>Выделять и планировать использование ресурсов для научных проектов в области интеллектуальных систем, разработки ПО, нейронных сетей.</p>	<p>Навыками создания планов научных исследований, оценки и распределения необходимых ресурсов, использования свойства их заменимости.</p>

**Необходимое материально–техническое оборудование:** персональный компьютер, ноутбук, мобильные устройства преподавателя и обучающихся.

### ПЛАН ПРАКТИЧЕСКОГО ЗАНЯТИЯ № 2

1. Входной контроль качества освоения обучающимися основных положений темы № 7 (входной контроль знаний).
2. Уточнение и (или) углубление отдельных вопросов по теме № 7.
3. Выполнение обучающимися практических заданий.
4. Проверка практических заданий, выполненных обучающимися.
5. Текущий контроль успеваемости по теме № 7.

## **1. Входной контроль качества освоения обучающимися основных положений темы № 7 (входной контроль знаний)**

### **1.1 Проверка опорных конспектов по теме № 7**

Проверка опорных конспектов по теме организуется преподавателем различными способами: демонстрация всеми обучающимися своих опорных конспектов; зачитывание вслух одним обучающимся записей, внесенных в опорный конспект; работа в парах (студенты обмениваются друг с другом своими опорными конспектами и помогают друг другу дописать пропущенное) и т.д.

### **1.2 Тестирование по теме № 7**

Ответьте на вопросы и выполните задания в тестовой форме по теме № 7:

1. Дайте определение цифровой трансформации.

а) комплексное преобразование бизнес-процессов и моделей с использованием цифровых технологий для улучшения результатов и создания новых возможностей;

б) процесс внедрения новых технологий в производство для повышения его эффективности;

в) переход к цифровому бизнесу, комплексное преобразование деятельности компании, ее бизнес-процессов, компетенций и бизнес-моделей, максимально полное использование возможностей цифровых технологий с целью повышения конкурентоспособности, создания и наращивания стоимости в цифровой экономике;

г) обновление компьютерного оборудования и программного обеспечения в компании.

2. Что не может стать результатом цифровой трансформации?

а) снижение операционных и транзакционных издержек;

б) повышение управляемости и более полная визуализация данных производства;

в) повышение производительности труда;

г) увеличение количества бумажных документов в организации.

3. Вставьте пропущенное слово. «Проведение цифровой трансформации с использованием разнообразных современных технологий должно базироваться на соответствующей цифровой \_\_\_\_\_».

4. Что не входит в направления цифровизации промышленного предприятия?

а) ускорение вывода новой продукции на рынок;

б) повышение безопасности и надежности производства;

- в) увеличение гибкости производства;
- г) увеличение производственных площадей.

5. Перевод данных, ранее предоставлявшихся на бумажных носителях, в цифровую форму без изменения вида и содержания данных и документов - \_\_\_\_\_.

6. Процесс внедрения цифровых технологий для создания цифровой копии - \_\_\_\_\_.

7. Соотнесите между собой изменений технологий и производства с первой по четвертую промышленную революцию

1. Индустрия «1.0»	а) производство на основе ИТ технологий и автоматизации
2. Индустрия «2.0»	б) производство на основе массовости через конвейеры и электрификацию
3. Индустрия «3.0»	в) производство на основе использования киберфизических систем и взаимодействия машина-машина
4. Индустрия «4.0»	г) производство на основе механизации и использования энергии пара и воды

8. Концепция четвертой промышленной революции не базируется на:

- а) функциональной совместимости человека и машины – возможности контактировать напрямую через интернет;
- б) прозрачности информации и способности систем создавать виртуальную копию физического мира;
- в) способности систем самостоятельно и автономно принимать решения;
- г) увеличении количества ручного труда.

9. Автором концепции «Индустрия 4.0» является:

- а) Клаус Швад
- б) Клаус Шваб
- в) Герман фон Гельмгольц;
- г) Генрих Гмайнер.

10. Ключевым условием для организации на промышленном предприятии цифрового производства является использование системы:

- а) MDC
- б) MDB
- в) SDC
- г) FDE

11. Что не входит в основные принципы цифрового производства WIP:

- а) Инновационность

- б) Кастомизация, индивидуализация
- в) Гибкость, адаптивность производственных систем
- г) Увеличение времени простоя оборудования

12. Цифровая \_\_\_\_\_ предполагает объединение в единую сеть собственно промышленное производственное предприятия и его внешних партнеров (поставщиков, потребителей, представителей финансовых компаний, государственных учреждений и др.), совместно участвующих в процессе создания стоимости конечного продукта.

13. Технология организации производственных систем (ПС) во времени и пространстве, основанная на внедрении единой цифровой платформы, обеспечивающей интеграцию всех элементов ПС (подразделений, рабочих мест, оборудования) и процесса производства на всех стадиях жизненного цикла продукта в режиме реального времени - цифровое \_\_\_\_\_.

14. Что не входит в основные направления изменений при переходе предприятия на цифровую модель:

- а) цифровизация бизнес-процессов,
- б) цифровизация производимого продукта,
- в) внедрение цифровых бизнес-моделей
- г) ограничение доступа клиентам

15. Революционное изменение организации производства, основанное на максимальном упрощении отдельных технологических операций и созданием подвижного сборочного конвейера (работа должна доставляться рабочему, а не рабочий – к работе) внедрено в начале 20 века?

- а) Генри Фордом;
- б) Фредериком Тейлором;
- в) Генри Ганттом;
- г) Эли Уитни.

## **2. Уточнение и (или) углубление отдельных вопросов по теме № 7**

### **Консультация преподавателя**

Студенты методом мозгового штурма формируют перечень вопросов, которые при самостоятельном освоении темы дома или при тестировании остались для них непонятными или показались сложными и (или) спорными. Преподаватель по результатам тестирования при необходимости добавляет в сформированный

обучающимися список вопросы, которые, с его точки зрения, требуется уточнить или углубить.

Определяя с помощью поднятых рук количество студентов, считающих сложным конкретный вопрос из сформированного списка, преподаватель устанавливает вопросы, по которым сразу же проводит групповую консультацию.

Если в пояснениях нуждаются 1-2 человека, преподаватель индивидуально консультирует их в ходе практического занятия.

### **3. Выполнение обучающимися практических заданий**

На данном практическом занятии выполнение обучающимися практических заданий проводится **по технологии ротации станций**.

Аудитория разделена на 3 станции.

Учебная группа делится на 2 малые группы, в каждой группе – 5-7 человек.

На станции № 1 группа работает с преподавателем (ответы обучающихся на вопросы преподавателя по изучаемой теме и групповая и (или) индивидуальная консультация).

На станциях № 2-3 группы самостоятельно выполняют одно общее практическое задание.

Задания на станциях разные. На данном практическом занятии все задания направлены на понимание основных положений темы; применение знаний, умений и навыков в производственной ситуации; анализ и синтез информации или каких-либо данных; оценку информации, данных, объектов, субъектов и т.д.

Время работы группы на одной станции – 40 минут.

По истечении указанного времени группы переходят по часовой стрелке на следующую станцию для выполнения другого практического задания.

В течение практического занятия каждая группа проходит все станции и выполняет все практические задания.

**Вопросы для работы на станции № 1 с преподавателем** (*по содержанию темы № 2, изученному дома самостоятельно*)

#### **Практическое задание для станции № 2 (общее)**

Анализ статей

### ***Вариант 1: Transformer в NLP***

1. **Задача:** Прочитайте статью "Attention Is All You Need".
2. А

н  
а  
л  
и

### **Практическое задание для станции № 3 (общее)**

Анализ статей

з

### ***Вариант 2: CapsNet в медицине***

:

О

1. **Задача:** Проанализируйте статью "Capsule Networks for Medical Image Segmentation".

б

2. А

ь

н

б

а

с

л

ной

и

и

или

т

:

е

Как

а

т

е

м

пр

пр

поло

Х

по

и

вы

на

на

ссылке

з

М

М

### **4. Проверка практических заданий, выполненных обучающимися**

#### **Защита решений**

Каждая группа озвучивает свое решение практического задания той станции, на которой она находится в конце занятия. Другие группы могут внести необходимые дополнения, задать вопросы на уточнение или оспорить предлагаемое решение.

### **5. Текущий контроль успеваемости по теме № 7**

Как а будущий координатор в CapsNet и др. в Дневной форме и подготовки мультимедийной презентации по одному из вопросов, рекомендуемых для обсуждения по плану: а) суть конкретной проблемы; б) обоснование актуальности рассматриваемых положений для решения проблемы повышения эффективности; в) выводы – основные положения, выносимые на обсуждение.

Шкала и критерии оценивания приведены в оценочных средствах по дисциплине «Современные проблемы информатики и вычислительной техники» для данной ОПОП ВО, которые размещены на официальном сайте университета по ссылке <https://swsu.ru/sveden/education/eduop/>.

### **Практическое занятие № 3**

## «Нейронные сети»

**Цель практического занятия** – приобретение обучающимися практического опыта в применении знаний, полученных при самостоятельном освоении темы № 7, в производственных ситуациях.

### **Планируемые результаты обучения:**

<b>Знать:</b>	<b>Уметь:</b>	<b>Иметь опыт деятельности:</b>
<p>Основные виды ресурсов в области информатики и вычислительной техники, принцип треугольника «быстро-качественно-недорого», принципы заменимости ресурсов.</p>	<p>Выделять и планировать использование ресурсов для научных проектов в области интеллектуальных систем, разработки ПО, нейронных сетей.</p>	<p>Навыками создания планов научных исследований, оценки и распределения необходимых ресурсов, использования свойства их заменимости.</p>

**Необходимое материально–техническое оборудование:** персональный компьютер, ноутбук, мобильные устройства преподавателя и обучающихся.

### **ПЛАН ПРАКТИЧЕСКОГО ЗАНЯТИЯ № 3**

1. Входной контроль качества освоения обучающимися основных положений темы № 7 (входной контроль знаний).
2. Уточнение и (или) углубление отдельных вопросов по теме № 7.
3. Выполнение обучающимися практических заданий.
4. Проверка практических заданий, выполненных обучающимися.
5. Текущий контроль успеваемости по теме № 7.

**1. Входной контроль качества освоения обучающимися основных положений темы № 7 (входной контроль знаний)**

#### **1.1 Проверка опорных конспектов по теме № 7**

Проверка опорных конспектов по теме организуется преподавателем различными способами: демонстрация всеми обучающимися своих опорных конспектов; зачитывание вслух одним обучающимся записей, внесенных в опорный конспект; работа в парах (студенты обмениваются друг с другом своими опорными конспектами и помогают друг другу дописать пропущенное) и т.д.

### **1.2 Тестирование по теме № 7 на этом занятии не проводится.**

## **2. Уточнение и (или) углубление отдельных вопросов по теме № 7**

### **Консультация преподавателя**

Студенты методом мозгового штурма формируют перечень вопросов, которые при самостоятельном освоении темы дома или при тестировании остались для них непонятными или показались сложными и (или) спорными. Преподаватель по результатам тестирования при необходимости добавляет в сформированный обучающимися список вопросы, которые, с его точки зрения, требуется уточнить или углубить.

Определяя с помощью поднятых рук количество студентов, считающих сложным конкретный вопрос из сформированного списка, преподаватель устанавливает вопросы, по которым сразу же проводит групповую консультацию.

Если в пояснениях нуждаются 1-2 человека, преподаватель индивидуально консультирует их в ходе практического занятия.

## **3. Выполнение обучающимися практических заданий**

На данном практическом занятии выполнение обучающимися практических заданий проводится **по технологии ротации станций**.

Аудитория разделена на 3 станции.

Учебная группа делится на 2 малые группы, в каждой группе – 5-7 человек.

На станции № 1 группа работает с преподавателем (ответы обучающихся на вопросы преподавателя по изучаемой теме и групповая и (или) индивидуальная консультация).

На станциях № 2-3 группы самостоятельно выполняют одно общее практическое задание.

Задания на станциях разные. На данном практическом занятии все задания направлены на понимание основных положений темы;

применение знаний, умений и навыков в производственной ситуации; анализ и синтез информации или каких-либо данных; оценку информации, данных, объектов, субъектов и т.д.

Время работы группы на одной станции – 40 минут.

По истечении указанного времени группы переходят по часовой стрелке на следующую станцию для выполнения другого практического задания.

В течение практического занятия каждая группа проходит все станции и выполняет все практические задания.

**Вопросы для работы на станции № 1 с преподавателем (по содержанию темы № 2, изученному дома самостоятельно)**

### **Практическое задание для станции № 2 (общее)**

Этические задачи ИИ

#### ***Вариант 1: Deepfake и CapsNet***

1. З

а

д 2. А

я

я

### **Практическое задание для станции № 3 (общее)**

я

и Этические задачи ИИ

Исследуйте, как капсульные сети могут создавать более реалистичные deepfake. **Вариант 2: Смещение в распознавании лиц** 3

Предложите методы детектирования таких подделок (например, анализ артефактов). 2. А

4. Проверка практических заданий, выполненных обучающимися

я Защита решений

я

з

Протестируйте FairFace на датасете с разными этническими группами.

Каждая группа озвучивает свое решение практического задания той станции, на которой она находится в конце занятия. Другие группы могут внести необходимые дополнения, задать вопросы на уточнение или оспорить предлагаемое решение.

### **5. Текущий контроль успеваемости по теме № 7**

Текущий контроль успеваемости проводится в форме подготовки мультимедийной презентации по одному из вопросов, рекомендуемых для обсуждения по плану: а) суть конкретной проблемы; б) обоснование актуальности рассматриваемых положений для решения проблемы повышения эффективности; в) выводы – основные положения, выносимые на обсуждение.

Шкала и критерии оценивания приведены в оценочных средствах по дисциплине «Современные проблемы информатики и вычислительной техники» для данной ОПОП ВО, которые размещены на официальном сайте университета по ссылке <https://swsu.ru/sveden/education/eduop/>.

## **Практическое занятие № 4 «Нейронные сети»**

**Цель практического занятия** – приобретение обучающимися практического опыта в применении знаний, полученных при самостоятельном освоении темы № 7, в производственных ситуациях.

### **Планируемые результаты обучения:**

#### **Знать:**

Основные виды ресурсов в области информатики и вычислительной техники, принцип треугольника «быстро-качественно-недорого», принципы

#### **Уметь:**

Выделять и планировать использование ресурсов для научных проектов в области интеллектуальных систем, разработки

#### **Иметь опыт деятельности:**

Навыками создания планов научных исследований, оценки и распределения необходимых ресурсов, использования свойства их заменимости.

заменяемости  
ресурсов.

ПО, нейронных  
сетей.

**Необходимое материально–техническое оборудование:**  
персональный компьютер, ноутбук, мобильные устройства  
преподавателя и обучающихся.

### **ПЛАН ПРАКТИЧЕСКОГО ЗАНЯТИЯ № 4**

1. Входной контроль качества освоения обучающимися основных положений темы № 7 (входной контроль знаний).
2. Уточнение и (или) углубление отдельных вопросов по теме № 7.
3. Выполнение обучающимися практических заданий.
4. Проверка практических заданий, выполненных обучающимися.
5. Текущий контроль успеваемости по теме № 7.

**1. Входной контроль качества освоения обучающимися основных положений темы № 7 (входной контроль знаний)**

#### **1.1 Проверка опорных конспектов по теме № 7**

Проверка опорных конспектов по теме организуется преподавателем различными способами: демонстрация всеми обучающимися своих опорных конспектов; зачитывание вслух одним обучающимся записей, внесенных в опорный конспект; работа в парах (студенты обмениваются друг с другом своими опорными конспектами и помогают друг другу дописать пропущенное) и т.д.

**1.2 Тестирование по теме № 7 на данном занятии не проводится.**

**2. Уточнение и (или) углубление отдельных вопросов по теме № 7**

#### **Консультация преподавателя**

Студенты методом мозгового штурма формируют перечень вопросов, которые при самостоятельном освоении темы дома или при тестировании остались для них непонятными или показались сложными и (или) спорными. Преподаватель по результатам тестирования при необходимости добавляет в сформированный

обучающимися список вопросы, которые, с его точки зрения, требуется уточнить или углубить.

Определяя с помощью поднятых рук количество студентов, считающих сложным конкретный вопрос из сформированного списка, преподаватель устанавливает вопросы, по которым сразу же проводит групповую консультацию.

Если в пояснениях нуждаются 1-2 человека, преподаватель индивидуально консультирует их в ходе практического занятия.

### **3. Выполнение обучающимися практических заданий**

На данном практическом занятии выполнение обучающимися практических заданий проводится **по технологии ротации станций**.

Аудитория разделена на 3 станции.

Учебная группа делится на 2 малые группы, в каждой группе – 5-7 человек.

На станции № 1 группа работает с преподавателем (ответы обучающихся на вопросы преподавателя по изучаемой теме и групповая и (или) индивидуальная консультация).

На станциях № 2-3 группы самостоятельно выполняют одно общее практическое задание.

Задания на станциях разные. На данном практическом занятии все задания направлены на понимание основных положений темы; применение знаний, умений и навыков в производственной ситуации; анализ и синтез информации или каких-либо данных; оценку информации, данных, объектов, субъектов и т.д.

Время работы группы на одной станции – 40 минут.

По истечении указанного времени группы переходят по часовой стрелке на следующую станцию для выполнения другого практического задания.

В течение практического занятия каждая группа проходит все станции и выполняет все практические задания.

**Вопросы для работы на станции № 1 с преподавателем** (*по содержанию темы № 2, изученному дома самостоятельно*)

**Практическое задание для станции № 2 (общее)**

***Проектирование системы***

***Вариант 1: Автономный дрон***

Используйте комбинацию CNN и LSTM.

2. **Анализ:** Опишите, как система будет работать в реальном времени.

### **Практическое задание для станции № 3 (общее)** **Проектирование системы**

#### **Вариант 2: Генератор мемов**

1. З

а 2. А

д

а 4. Проверка практических заданий, выполненных обучающимися

я Защита решений

я Каждая группа озвучивает свое решение практического задания той станции, на которой она находится в конце занятия. Другие группы могут внести необходимые дополнения, задать вопросы на уточнение или оспорить предлагаемое решение.

е **5. Текущий контроль успеваемости (Formative Assessment).**

3 Текущий контроль успеваемости проводится в форме подготовки мультимедийной презентации по одному из вопросов, рекомендуемых для обсуждения по плану: а) суть конкретной проблемы; б) обоснование актуальности рассматриваемых положений для решения проблемы повышения эффективности; в) выводы – основные положения, выносимые на обсуждение.

т Шкала и критерии оценивания приведены в оценочных средствах по дисциплине «Современные проблемы информатики и вычислительной техники» для данной ОПОП ВО, которые размещены на официальном сайте университета по ссылке <https://swsu.ru/sveden/education/eduop/>.

г

а

н

### **Практическое занятие № 5** **«Нейронные сети»**

д

л

**Цель практического занятия** – приобретение обучающимися практического опыта в применении знаний, полученных при самостоятельном освоении темы № 7, в производственных ситуациях.

**Планируемые результаты обучения:**

<b>Знать:</b>	<b>Уметь:</b>	<b>Иметь опыт деятельности:</b>
Основные виды ресурсов в области информатики и вычислительной техники, принцип треугольника «быстро-качественно-недорого», принципы заменимости ресурсов.	Выделять и планировать использование ресурсов для научных проектов в области интеллектуальных систем, разработки ПО, нейронных сетей.	Навыками создания планов научных исследований, оценки и распределения необходимых ресурсов, использования свойства их заменимости.

**Необходимое материально–техническое оборудование:** персональный компьютер, ноутбук, мобильные устройства преподавателя и обучающихся.

**ПЛАН ПРАКТИЧЕСКОГО ЗАНЯТИЯ № 5**

1. Входной контроль качества освоения обучающимися основных положений темы № 7 (входной контроль знаний).
2. Уточнение и (или) углубление отдельных вопросов по теме № 7.
3. Выполнение обучающимися практических заданий.
4. Проверка практических заданий, выполненных обучающимися.
5. Текущий контроль успеваемости по теме № 7.

**1. Входной контроль качества освоения обучающимися основных положений темы № 7 (входной контроль знаний)**

**1.1 Проверка опорных конспектов по теме № 7**

Проверка опорных конспектов по теме организуется преподавателем различными способами: демонстрация всеми

обучающимися своих опорных конспектов; зачитывание вслух одним обучающимся записей, внесенных в опорный конспект; работа в парах (студенты обмениваются друг с другом своими опорными конспектами и помогают друг другу дописать пропущенное) и т.д.

### **1.2 Тестирование по теме № 7 на занятии не проводится.**

## **2. Уточнение и (или) углубление отдельных вопросов по теме № 7**

### **Консультация преподавателя**

Студенты методом мозгового штурма формируют перечень вопросов, которые при самостоятельном освоении темы дома или при тестировании остались для них непонятными или показались сложными и (или) спорными. Преподаватель по результатам тестирования при необходимости добавляет в сформированный обучающимися список вопросы, которые, с его точки зрения, требуется уточнить или углубить.

Определяя с помощью поднятых рук количество студентов, считающих сложным конкретный вопрос из сформированного списка, преподаватель устанавливает вопросы, по которым сразу же проводит групповую консультацию.

Если в пояснениях нуждаются 1-2 человека, преподаватель индивидуально консультирует их в ходе практического занятия.

## **3. Выполнение обучающимися практических заданий**

На данном практическом занятии выполнение обучающимися практических заданий проводится **по индивидуальным заданиям в соответствии с тематикой их научного исследования.**

## **4. Проверка практических заданий, выполненных обучающимися**

### **Защита решений**

Каждый студент озвучивает свое решение практического задания в конце занятия. Другие студенты могут внести необходимые дополнения, задать вопросы на уточнение или оспорить предлагаемое решение.

## **5. Текущий контроль успеваемости по теме № 7**

Текущий контроль успеваемости проводится в форме подготовки мультимедийной презентации по одному из вопросов, рекомендуемых для обсуждения по плану: а) суть конкретной проблемы; б) обоснование актуальности рассматриваемых положений для решения проблемы повышения эффективности; в) выводы – основные положения, выносимые на обсуждение.

Шкала и критерии оценивания приведены в оценочных средствах по дисциплине «Современные проблемы информатики и вычислительной техники» для данной ОПОП ВО, которые размещены на официальном сайте университета по ссылке <https://swsu.ru/sveden/education/eduop/>.

## ТЕМА № 8 СИНЕРГЕТИКА. ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ПРОВЕДЕНИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

### І. ДИСТАНЦИОННАЯ ЧАСТЬ

*Задания, выполняемые до начала  
первого практического занятия по теме № 8*

**1. Внеаудиторная (домашняя) самостоятельная работа обучающихся по освоению основных положений темы № 8:** предварительное (до начала первого практического занятия по теме) самостоятельное изучение теоретического учебного контента по новой теме дисциплины, разработанного преподавателем и представленного в цифровом формате на портале do.swsu.ru

1.1 Ознакомьтесь с **инструкцией** о порядке организации самостоятельной работы по изучению данной темы и следуйте ей.

1.2. Прочитайте **перечень основных теоретических вопросов**, которые необходимо самостоятельно освоить, и **текст с изложением указанных вопросов**.

1.3 Работая с текстом, вносите по мере чтения необходимые записи в **опорный конспект**, который поможет вам запомнить главное (вы можете скачать его прямо отсюда).

1.4 Посмотрите **мультимедийную презентацию** по теме №8 в ходе чтения текста (параллельно с ним).

1.5 Перескажите изученный теоретический материал по вопросам, указанным в инструкции, и опорному конспекту. Воспользуйтесь также следующими **вопросами для самоконтроля**:

1. Синергетика.
2. Теории эволюции.
3. Хаотические системы.
4. Фракталы.
5. Самоорганизация.
6. Теория катастроф.

1.6 Возьмите с собой на практическое занятие свой **опорный конспект** по теме № 8.

## **II. АУДИТОРНАЯ ЧАСТЬ** **Практическое занятие № 6** **«СИНЕРГЕТИКА»**

**Цель практического занятия** – приобретение обучающимися практического опыта в применении знаний, полученных при самостоятельном освоении темы № 8, в производственных ситуациях.

**Планируемые результаты обучения:**

**Знать:**

Основные принципы проведения научных исследований, построения концепции проекта, прогнозирования результатов, их применимости.

**Уметь:**

Анализировать проблему, обосновывать значимость ее решения, формулировать цель проекта, выделять задачи.

**Иметь опыт деятельности:**

Анализ текущего состояния предметной области, обоснования актуальности поставленной научной проблемы, постановка цели и задач проекта, оценка эффекта от его реализации.

**Необходимое материально–техническое оборудование:** персональный компьютер, ноутбук, мобильные устройства преподавателя и обучающихся.

## **ПЛАН ПРАКТИЧЕСКОГО ЗАНЯТИЯ № 6**

1. Входной контроль качества освоения обучающимися основных положений темы № 8 (входной контроль знаний).
2. Уточнение и (или) углубление отдельных вопросов по теме № 8.
3. Выполнение обучающимися практических заданий.
4. Проверка практических заданий, выполненных обучающимися.
5. Текущий контроль успеваемости по теме № 8.

## **1. Входной контроль качества освоения обучающимися основных положений темы № 8 (входной контроль знаний)**

### **1.1 Проверка опорных конспектов по теме № 8**

Проверка опорных конспектов по теме организуется преподавателем различными способами: демонстрация всеми обучающимися своих опорных конспектов; зачитывание вслух одним обучающимся записей, внесенных в опорный конспект; работа в парах (студенты обмениваются друг с другом своими опорными конспектами и помогают друг другу дописать пропущенное) и т.д.

### **1.2 Тестирование по теме № 8**

Ответьте на вопросы и выполните задания в тестовой форме по теме № 8:

1. Объединение и обеспечения взаимодействия личных и вещественных элементов производства, установлении необходимых связей и согласованных действий участников производственного процесса, создании организационных условий для реализации экономических интересов и социальных потребностей работников на производственном предприятии - \_\_\_\_\_.

2. Система организации производства представляет собой...

а) совокупность организационных форм, методов и правил, осуществление которых обеспечивает рациональное функционирование элементов производственной системы и их взаимодействие в процессе производства продукции;

б) совокупность организационных форм и правил, осуществление которых обеспечивает рациональное функционирование элементов производственной системы и их взаимодействие в процессе производства продукции;

в) совокупность организационных методов и правил, осуществление которых обеспечивает рациональное

функционирование элементов производственной системы и их взаимодействие в процессе производства продукции;

г) совокупность организационных форм и методов, осуществление которых обеспечивает рациональное функционирование элементов производственной системы и их взаимодействие в процессе производства продукции.

3. Процесс переориентации производственных процессов, трансформации и адаптации экономических преимуществ массового производства к производству продукта, ориентированного на четкую целевую группу потребителей или сегментов рынка - \_\_\_\_\_.

4. Недостаток кастомизации производства в цифровой среде функционирования:

а) виртуальное моделирование и тестирование продукта, возможность виртуальных испытаний и экспериментального использования продукта потребителем;

б) возможность достижения преимуществ массового производства в мелкосерийном и единичном;

в) возможность выполнения работ по всей производственной цепочке на предприятиях, локализованных в различных точках мира;

г) рост затрат на переналадку оборудования.

5. Сопоставьте виды производства и готовую продукцию.

1. Традиционное производство	а) долго, дорого, не исключен человеческий фактор, низкая точность
2. Быстрое прототипирование	б) быстрый выход на рынок, дешевле, ограничен традиционными технологиями
3. Цифровое производство	в) исключение ошибок, быстрый выход на рынок, уникальная геометрия, низкая стоимость

6. Расположите последовательно изменения производственной системы в условиях внедрения концепции цифрового производства:

а) реструктуризация

б) реорганизация

в) проектирование в пространстве

г) проектирование во времени

7. Сопоставьте цифровизацию процессов по стадиям жизненного цикла продукта:

1. стадия проектирования, осуществления научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок	а) Внедрение единой цифровой платформы, внедрение единой базы данных и централизованное управление данными
2. стадия прототипирования, постановки на производство	б) Визуализация прототипов, виртуальная и дополненная реальность, формирование

	факторных моделей на стадии тестирования, экспериментов, производства опытных образцов или серий
3. стадия использования, эксплуатации и технического обслуживания изделий	в) связывание производителя, потребителя и службы технического обслуживания/ремонта, сотрудничество и взаимодействие между потребителями и производителем

8. Одной из важнейших отличительных особенностей технологии организации производства, основанной на цифровизации, является вовлечение в производственные процессы тех элементов внешней среды, которые традиционно считались внешними по отношению к производственной системе. Что именно вовлекается в процессы?

- а) Только потребители;
- б) Только поставщики ресурсов;
- в) Поставщики ресурсов, потребители и контрагенты;
- г) Никто из перечисленных.

9. Расположите стадии трансформации в порядке создания кастомизированной производственной системы:

1. Высокое качество услуг
2. Открытые ERP системы, real time
3. Изменение взаимодействия с потребителем
4. «Связывание» объединение, интеграция продукта, персонализация продукта, real time

10. Какое утверждение о массовом производстве является верным?

а) Универсализация технологических процессов и оборудования снижает экономическую эффективность производства.

б) Чем больше степень специализации рабочих мест, тем более универсальным должно быть оборудование.

в) Чем меньше степень специализации, тем более универсальными являются рабочие места и оборудование, что в условиях традиционного производства указывает на нестабильность производственного процесса.

г) Внедрение узкоспециализированного технологического оборудования в традиционном производстве не влияет на производительность труда.

11. Что является проблемой узкоспециализированных производственных структур?

а) Несогласованность целей отделов и производственных подразделений.

б) Простота оценки вклада каждого элемента в достижение общих целей.

в) Чёткое отражение реального вклада обслуживающих элементов в достижение общей цели производственной системы.

г) Отсутствие влияния на достижение общих целей предприятия.

12. Что не относится к первой стадии кастомизированной производственной системы:

а) Трансформация процесса размещения и обработки заказа

б) Внедрение системы «умные продажи»

в) Глобальная коллаборация с вовлечением внешних экспертов

г) Автоматизация по всем бизнес-процессам

13. Что не относится ко второй стадии кастомизированной производственной системы:

а) Трансформация процесса размещения и обработки заказа

б) Организация производственных процессов по принципу «360°customer»

в) Персонализация производимого продукта

г) Организация бизнес-процессов в режиме реального времени

14. Что не относится к третьей стадии кастомизированной производственной системы:

а) Несвязанная цепь создания стоимости в глобальном масштабе

б) Организация производственных процессов по принципу «360°customer»

в) Автоматизация по всем бизнес-процессам

г) Развитие IT-приложений

15. Что не относится к четвертой стадии кастомизированной производственной системы:

а) Контекстуализация данных

б) Аналитика он-лайн и в режиме реального времени

в) Автоматизация по всем бизнес-процессам

г) Снижение длительности производственного цикла

## **2. Уточнение и (или) углубление отдельных вопросов по теме № 8**

### **Консультация преподавателя**

Студенты методом мозгового штурма формируют перечень вопросов, которые при самостоятельном освоении темы дома или при тестировании остались для них непонятными или показались сложными и (или) спорными. Преподаватель по результатам

тестирования при необходимости добавляет в сформированный обучающимися список вопросы, которые, с его точки зрения, требуется уточнить или углубить.

Определяя с помощью поднятых рук количество студентов, считающих сложным конкретный вопрос из сформированного списка, преподаватель устанавливает вопросы, по которым сразу же проводит групповую консультацию.

Если в пояснениях нуждаются 1-2 человека, преподаватель индивидуально консультирует их в ходе практического занятия.

### **3. Выполнение обучающимися практических заданий**

Подготовка доклада по вопросам данной темы.

### **4. Проверка практических заданий, выполненных обучающимися**

Доклад по вопросам данной темы.

### **5. Текущий контроль успеваемости по теме № 8**

Текущий контроль успеваемости проводится в форме подготовки мультимедийной презентации по одному из вопросов, рекомендуемых для обсуждения по плану: а) суть конкретной проблемы; б) обоснование актуальности рассматриваемых положений для решения проблемы повышения эффективности; в) выводы – основные положения, выносимые на обсуждение.

Шкала и критерии оценивания приведены в оценочных средствах по дисциплине «Современные проблемы информатики и вычислительной техники» для данной ОПОП ВО, которые размещены на официальном сайте университета по ссылке <https://swsu.ru/sveden/education/eduop/>.

## **Практическое занятие № 7**

### **«Основные принципы проведения научных исследований»**

**Цель практического занятия** – приобретение обучающимися практического опыта в применении знаний, полученных при самостоятельном освоении темы № 8, в производственных ситуациях.

**Планируемые результаты обучения:**

**Знать:**

Основные принципы проведения научных исследований, построения концепции проекта, прогнозирования результатов, их применимости.

**Уметь:**

Анализировать проблему, обосновывать значимость ее решения, формулировать цель проекта, выделять задачи.

**Иметь опыт деятельности:**

Анализ текущего состояния предметной области, обоснования актуальности поставленной научной проблемы, постановка цели и задач проекта, оценка эффекта от его реализации.

**Необходимое материально–техническое оборудование:** персональный компьютер, ноутбук, мобильные устройства преподавателя и обучающихся.

### **ПЛАН ПРАКТИЧЕСКОГО ЗАНЯТИЯ № 7**

1. Входной контроль качества освоения обучающимися основных положений темы № 8 (входной контроль знаний).
2. Уточнение и (или) углубление отдельных вопросов по теме № 8.
3. Выполнение обучающимися практических заданий.
4. Проверка практических заданий, выполненных обучающимися.
5. Текущий контроль успеваемости по теме № 8.

#### **1. Входной контроль качества освоения обучающимися основных положений темы № 8 (входной контроль знаний)**

##### **1.1 Проверка опорных конспектов по теме № 8**

Проверка опорных конспектов по теме организуется преподавателем различными способами: демонстрация всеми обучающимися своих опорных конспектов; зачитывание вслух одним обучающимся записей, внесенных в опорный конспект; работа в парах (студенты обмениваются друг с другом своими опорными конспектами и помогают друг другу дописать пропущенное) и т.д.

##### **1.2 Тестирование по теме № 8**

Ответьте на вопросы и выполните задания в тестовой форме по теме № 3:

1. Объединение и обеспечения взаимодействия личных и вещественных элементов производства, установлении необходимых связей и согласованных действий участников производственного процесса, создании организационных условий для реализации экономических интересов и социальных потребностей работников на производственном предприятии - \_\_\_\_\_.

2. Система организации производства представляет собой...

а) совокупность организационных форм, методов и правил, осуществление которых обеспечивает рациональное функционирование элементов производственной системы и их взаимодействие в процессе производства продукции;

б) совокупность организационных форм и правил, осуществление которых обеспечивает рациональное функционирование элементов производственной системы и их взаимодействие в процессе производства продукции;

в) совокупность организационных методов и правил, осуществление которых обеспечивает рациональное функционирование элементов производственной системы и их взаимодействие в процессе производства продукции;

г) совокупность организационных форм и методов, осуществление которых обеспечивает рациональное функционирование элементов производственной системы и их взаимодействие в процессе производства продукции.

3. Процесс переориентации производственных процессов, трансформации и адаптации экономических преимуществ массового производства к производству продукта, ориентированного на четкую целевую группу потребителей или сегментов рынка - \_\_\_\_\_.

4. Недостаток кастомизации производства в цифровой среде функционирования:

а) виртуальное моделирование и тестирование продукта, возможность виртуальных испытаний и экспериментального использования продукта потребителем;

б) возможность достижения преимуществ массового производства в мелкосерийном и единичном;

в) возможность выполнения работ по всей производственной цепочке на предприятиях, локализованных в различных точках мира;

г) рост затрат на переналадку оборудования.

5. Сопоставьте виды производства и готовую продукцию.

1. Традиционное производство	а) долго, дорого, не исключен человеческий фактор, низкая точность
2. Быстрое прототипирование	б) быстрый выход на рынок, дешевле, ограничен традиционными технологиями
3. Цифровое производство	в) исключение ошибок, быстрый выход на рынок, уникальная геометрия, низкая стоимость

6. Расположите последовательно изменения производственной системы в условиях внедрения концепции цифрового производства:

- а) реструктуризация
- б) реорганизация
- в) проектирование в пространстве
- г) проектирование во времени

7. Сопоставьте цифровизацию процессов по стадиям жизненного цикла продукта:

1. стадия проектирования, осуществления научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок	а) Внедрение единой цифровой платформы, внедрение единой базы данных и централизованное управление данными
2. стадия прототипирования, постановки на производство	б) Визуализация прототипов, виртуальная и дополненная реальность, формирование факторных моделей на стадии тестирования, экспериментов, производства опытных образцов или серий
3. стадия использования, эксплуатации и технического обслуживания изделий	в) связывание производителя, потребителя и службы технического обслуживания/ремонта, сотрудничество и взаимодействие между потребителями и производителем

8. Одной из важнейших отличительных особенностей технологии организации производства, основанной на цифровизации, является вовлечение в производственные процессы тех элементов внешней среды, которые традиционно считались внешними по отношению к производственной системе. Что именно вовлекается в процессы?

- а) Только потребители;
- б) Только поставщики ресурсов;
- в) Поставщики ресурсов, потребители и контрагенты;
- г) Никто из перечисленных.

9. Расположите стадии трансформации в порядке создания кастомизированной производственной системы:

1. Высокое качество услуг
2. Открытые ERP системы, real time
3. Изменение взаимодействия с потребителем

4. «Связывание» объединение, интеграция продукта, персонализация продукта, real time

10. Какое утверждение о массовом производстве является верным?

а) Универсализация технологических процессов и оборудования снижает экономическую эффективность производства.

б) Чем больше степень специализации рабочих мест, тем более универсальным должно быть оборудование.

в) Чем меньше степень специализации, тем более универсальными являются рабочие места и оборудование, что в условиях традиционного производства указывает на нестабильность производственного процесса.

г) Внедрение узкоспециализированного технологического оборудования в традиционном производстве не влияет на производительность труда.

11. Что является проблемой узкоспециализированных производственных структур?

а) Несогласованность целей отделов и производственных подразделений.

б) Простота оценки вклада каждого элемента в достижение общих целей.

в) Чёткое отражение реального вклада обслуживающих элементов в достижение общей цели производственной системы.

г) Отсутствие влияния на достижение общих целей предприятия.

12. Что не относится к первой стадии кастомизированной производственной системы:

а) Трансформация процесса размещения и обработки заказа

б) Внедрение системы «умные продажи»

в) Глобальная коллаборация с вовлечением внешних экспертов

г) Автоматизация по всем бизнес-процессам

13. Что не относится ко второй стадии кастомизированной производственной системы:

а) Трансформация процесса размещения и обработки заказа

б) Организация производственных процессов по принципу «360° customer»

в) Персонализация производимого продукта

г) Организация бизнес-процессов в режиме реального времени

14. Что не относится к третьей стадии кастомизированной производственной системы:

- а) Несвязанная цепь создания стоимости в глобальном масштабе
- б) Организация производственных процессов по принципу «360° customer»

- в) Автоматизация по всем бизнес-процессам
- г) Развитие IT-приложений

15. Что не относится к четвертой стадии кастомизированной производственной системы:

- а) Контекстуализация данных
- б) Аналитика он-лайн и в режиме реального времени
- в) Автоматизация по всем бизнес-процессам
- г) Снижение длительности производственного цикла

## **2. Уточнение и (или) углубление отдельных вопросов по теме № 8**

### **Консультация преподавателя**

Студенты методом мозгового штурма формируют перечень вопросов, которые при самостоятельном освоении темы дома или при тестировании остались для них непонятными или показались сложными и (или) спорными. Преподаватель по результатам тестирования при необходимости добавляет в сформированный обучающимися список вопросы, которые, с его точки зрения, требуется уточнить или углубить.

Определяя с помощью поднятых рук количество студентов, считающих сложным конкретный вопрос из сформированного списка, преподаватель устанавливает вопросы, по которым сразу же проводит групповую консультацию.

Если в пояснениях нуждаются 1-2 человека, преподаватель индивидуально консультирует их в ходе практического занятия.

### **3. Выполнение обучающимися практических заданий**

По сформированному перечню вопросов студенты, согласно индивидуальным направлениям исследований формируют материалы для доклада.

### **4. Проверка практических заданий, выполненных обучающимися**

#### **Защита решений**

Каждый студент озвучивает свое решение практического задания в конце занятия. Другие студенты могут внести необходимые дополнения, задать вопросы на уточнение или оспорить предлагаемое решение.

### **5. Текущий контроль успеваемости по теме № 8**

Текущий контроль успеваемости проводится в форме подготовки мультимедийной презентации по одному из вопросов, рекомендуемых для обсуждения по плану: а) суть конкретной проблемы; б) обоснование актуальности рассматриваемых положений для решения проблемы повышения эффективности; в) выводы – основные положения, выносимые на обсуждение.

Шкала и критерии оценивания приведены в оценочных средствах по дисциплине «Современные проблемы информатики и вычислительной техники» для данной ОПОП ВО, которые размещены на официальном сайте университета по ссылке <https://swsu.ru/sveden/education/eduop/>.

### **Практическое занятие № 8**

#### **«Основные принципы проведения научных исследований»**

**Цель практического занятия** – приобретение обучающимися практического опыта в применении знаний, полученных при самостоятельном освоении темы № 8, в производственных ситуациях.

#### **Планируемые результаты обучения:**

##### **Знать:**

Основные принципы проведения научных исследований, построения концепции проекта, прогнозирования результатов, их применимости.

##### **Уметь:**

Анализировать проблему, обосновывать значимость ее решения, формулировать цель проекта, выделять задачи.

##### **Иметь опыт**

##### **деятельности:**

Анализ текущего состояния предметной области, обоснования актуальности поставленной научной проблемы, постановка цели и задач проекта, оценка эффекта от его реализации.

**Необходимое материально–техническое оборудование:** персональный компьютер, ноутбук, мобильные устройства преподавателя и обучающихся.

### **ПЛАН ПРАКТИЧЕСКОГО ЗАНЯТИЯ № 8**

1. Входной контроль качества освоения обучающимися основных положений темы № 8 (входной контроль знаний).

2. Уточнение и (или) углубление отдельных вопросов по теме № 8.

3. Выполнение обучающимися практических заданий.

4. Проверка практических заданий, выполненных обучающимися.

5. Текущий контроль успеваемости по теме № 8.

**1. Входной контроль качества освоения обучающимися основных положений темы № 8 (входной контроль знаний)**

#### **1.1 Проверка опорных конспектов по теме № 8**

Проверка опорных конспектов по теме организуется преподавателем различными способами: демонстрация всеми обучающимися своих опорных конспектов; зачитывание вслух одним обучающимся записей, внесенных в опорный конспект; работа в парах (студенты обмениваются друг с другом своими опорными конспектами и помогают друг другу дописать пропущенное) и т.д.

**1.2 Тестирование по теме № 8 на данном занятии не проводится**

**2. Уточнение и (или) углубление отдельных вопросов по теме № 8**

#### **Консультация преподавателя**

Студенты методом мозгового штурма формируют перечень вопросов, которые при самостоятельном освоении темы дома или при тестировании остались для них непонятными или показались сложными и (или) спорными. Преподаватель по результатам тестирования при необходимости добавляет в сформированный обучающимися список вопросы, которые, с его точки зрения, требуется уточнить или углубить.

Определяя с помощью поднятых рук количество студентов, считающих сложным конкретный вопрос из сформированного списка,

преподаватель устанавливает вопросы, по которым сразу же проводит групповую консультацию.

Если в пояснениях нуждаются 1-2 человека, преподаватель индивидуально консультирует их в ходе практического занятия.

### **3. Выполнение обучающимися практических заданий**

По сформированному перечню вопросов студенты, согласно индивидуальным направлениям исследований формируют материалы для доклада.

### **4. Проверка практических заданий, выполненных обучающимися**

#### **Защита решений**

Каждый студент озвучивает свое решение практического задания в конце занятия. Другие студенты могут внести необходимые дополнения, задать вопросы на уточнение или оспорить предлагаемое решение.

### **5. Текущий контроль успеваемости по теме № 8**

Текущий контроль успеваемости проводится в форме подготовки мультимедийной презентации по одному из вопросов, рекомендуемых для обсуждения по плану: а) суть конкретной проблемы; б) обоснование актуальности рассматриваемых положений для решения проблемы повышения эффективности; в) выводы – основные положения, выносимые на обсуждение.

Шкала и критерии оценивания приведены в оценочных средствах по дисциплине «Современные проблемы информатики и вычислительной техники» для данной ОПОП ВО, которые размещены на официальном сайте университета по ссылке <https://swsu.ru/sveden/education/eduop/>.

### **Практическое занятие № 9**

#### **«Основные принципы проведения научных исследований»**

**Цель практического занятия** – приобретение обучающимися практического опыта в применении знаний, полученных при самостоятельном освоении темы № 8, в производственных ситуациях.

## Планируемые результаты обучения:

<b>Знать:</b>	<b>Уметь:</b>	<b>Иметь опыт деятельности:</b>
Основные принципы проведения научных исследований, построения концепции проекта, прогнозирования результатов, их применимости.	Анализировать проблему, обосновывать значимость ее решения, формулировать цель проекта, выделять задачи.	Анализ текущего состояния предметной области, обоснования актуальности поставленной научной проблемы, постановка цели и задач проекта, оценка эффекта от его реализации.

**Необходимое материально–техническое оборудование:** персональный компьютер, ноутбук, мобильные устройства преподавателя и обучающихся.

### ПЛАН ПРАКТИЧЕСКОГО ЗАНЯТИЯ № 9

1. Входной контроль качества освоения обучающимися основных положений темы № 8 (входной контроль знаний).
2. Уточнение и (или) углубление отдельных вопросов по теме № 8.
3. Выполнение обучающимися практических заданий.
4. Проверка практических заданий, выполненных обучающимися.
5. Текущий контроль успеваемости по теме № 8.

**1. Входной контроль качества освоения обучающимися основных положений темы № 8 (входной контроль знаний)**

#### **1.1 Проверка опорных конспектов по теме № 8**

Проверка опорных конспектов по теме организуется преподавателем различными способами: демонстрация всеми обучающимися своих опорных конспектов; зачитывание вслух одним обучающимся записей, внесенных в опорный конспект; работа в парах (студенты обмениваются друг с другом своими опорными конспектами и помогают друг другу дописать пропущенное) и т.д.

## **1.2 Тестирование по теме № 8 на данном занятии не проводится**

## **2. Уточнение и (или) углубление отдельных вопросов по теме № 8**

### **Консультация преподавателя**

Студенты методом мозгового штурма формируют перечень вопросов, которые при самостоятельном освоении темы дома или при тестировании остались для них непонятными или показались сложными и (или) спорными. Преподаватель по результатам тестирования при необходимости добавляет в сформированный обучающимися список вопросы, которые, с его точки зрения, требуется уточнить или углубить.

Определяя с помощью поднятых рук количество студентов, считающих сложным конкретный вопрос из сформированного списка, преподаватель устанавливает вопросы, по которым сразу же проводит групповую консультацию.

Если в пояснениях нуждаются 1-2 человека, преподаватель индивидуально консультирует их в ходе практического занятия.

## **3. Выполнение обучающимися практических заданий**

По сформированному перечню вопросов студенты, согласно индивидуальным направлениям исследований формируют материалы для доклада.

## **4. Проверка практических заданий, выполненных обучающимися**

### **Защита решений**

Каждый студент озвучивает свое решение практического задания в конце занятия. Другие студенты могут внести необходимые дополнения, задать вопросы на уточнение или оспорить предлагаемое решение.

## **5. Текущий контроль успеваемости по теме № 8**

Текущий контроль успеваемости проводится в форме подготовки мультимедийной презентации по одному из вопросов, рекомендуемых для обсуждения по плану: а) суть конкретной проблемы; б)

обоснование актуальности рассматриваемых положений для решения проблемы повышения эффективности; в) выводы – основные положения, выносимые на обсуждение.

Шкала и критерии оценивания приведены в оценочных средствах по дисциплине «Современные проблемы информатики и вычислительной техники» для данной ОПОП ВО, которые размещены на официальном сайте университета по ссылке <https://swsu.ru/sveden/education/eduop/>.

## 2 Структура цикла лабораторных работ

Цикл лабораторных работ состоит из следующих этапов:

1. Получение варианта задания в соответствии с индивидуальным номером.
2. Лабораторная работа №1 «Установка и настройка виртуальной машины и среды разработки».
3. Лабораторная работа №2 «Изучение распределенной системы управления версиями GIT».
4. Лабораторная работа №3 «Сборка библиотеки Boost».
5. Лабораторная работа №4 «Сборка библиотеки QT».
6. Лабораторная работа №5 «Поиск утечек памяти».
7. Лабораторная работа №6 «Профилирование и оптимизация».

Лабораторная работа № 1 описывает установку и настройку виртуальной машины и среды разработки. Содержит описание последовательности действий по установке и настройке используемых операционной системы и среды разработки.

Лабораторная работа № 2 посвящена изучению распределенной системы управления версиями GIT. Работа содержит приемы использования основного набора команд.

Лабораторная работа № 3. Содержит описание процесса сборки библиотеки Boost и интеграции в среду разработки Visual Studio, а также тестовое задание, выполненное с использованием функций библиотеки Boost.

Тема лабораторной работы № 4: сборка библиотеки QT. Содержит описание процесса сборки и интеграции в среду разработки Visual Studio, а также тестовое задание, выполненное с использованием функций библиотеки QT.

Лабораторная работа № 5 посвящена поиску утечек памяти. Содержит описание процесса поиска и устранения утечек памяти в приложении, выполненном согласно варианту задания. Кроме того,

отчет должен содержать результаты тестирования, выявления ошибок и действий по их устранению.

Итоговая лабораторная работа № 6 посвящена профилированию и оптимизации производительности программного кода. Содержит описание процесса сбора характеристик работы программы, разработанной согласно варианту задания, и действий по ее оптимизации. Кроме того, отчет должен содержать результаты тестирования, выявления ошибок и действий по их устранению.

### 3 Защита лабораторных работ

Каждая лабораторная работа должна быть предоставлена в одном экземпляре и считается выполненной после исправления недостатков и ошибок, обнаруженных при проверке преподавателем. Итоговая программная реализация обязательно прилагается на диске и демонстрируется преподавателю.

Защиты лабораторных работ проводятся в сроки, определенные рабочей программой по дисциплине, и являются обязательной формой проверки выполненной работы.

Основными критериями при выставлении оценки является:

1. Самостоятельность выполненной работы.
2. Теоретическая и практическая подготовка студента.
3. Навыки исследовательского характера.
4. Грамотность изложения и свободное владение материалом.
5. Качество оформления лабораторной работы.
6. Правильность ответов на вопросы при защите.

Порядок защиты лабораторных работ является следующим:

1. Доклад студента о результатах работы (2-5 мин).
2. Ответы на вопросы.

Студент, не предоставивший в установленный срок все лабораторные работы или не защитивший их по неуважительной причине, не допускается до промежуточной аттестации.

### 4 Методические указания по выполнению лабораторных работ

Этапы выполнения работы.

1. Получить вариант задания в соответствии с индивидуальным номером.
2. Выполнить лабораторную работу №1: установить ПО виртуализации, создать и настроить виртуальную машину, установить в ней операционную систему и среду разработки.

3. Выполнить лабораторную работу №2: установить распределенную систему управления версиями GIT, изучить основные команды.

4. Выполнить лабораторную работу №3: собрать и интегрировать в среду разработки Visual Studio библиотеку Boost, разработать приложение, согласно варианту с использованием функций библиотеки.

5. Выполнить лабораторную работу №4: собрать и интегрировать в среду разработки Visual Studio библиотеку QT, разработать приложение, согласно варианту с использованием функций библиотеки.

6. Выполнить лабораторную работу №5: провести поиск утечек памяти и описать процесс их устранения в программе, согласно варианту задания.

7. Выполнить лабораторную работу №6: провести сбор характеристик работы программы, разработанной согласно варианту задания, и осуществить оптимизацию, тестирование, отладку и устранение ошибок.

Базовые требования к программам, создаваемым и дорабатываемым в результате выполнения лабораторных работ.

Функциональные требования:

1. выполнение условий, заданных индивидуальным вариантом;
2. возможность сбора статистики тестируемого приложения;
3. отображение текущего состояния и результатов тестирования в консольном или графическом режиме с использованием стандартных средств Windows.

Требования к условиям эксплуатации:

1. IBM-совместимая ПЭВМ.
2. Операционная система MS Windows XP или выше.
3. Основной язык программирования C++ (допустимо выполнение работы на C# или Java, однако, необходимо обоснование выбора в пользу данных языков).
4. Все сообщения должны выводиться на русском языке.
5. Рекомендуемая среда программирования Visual Studio 2010 или выше.

#### 4.1 Лабораторная работа №1 «Установка и настройка виртуальной машины и среды разработки»

##### *Задание.*

Установить и настроить виртуальную машину, используя программный продукт виртуализации для операционных систем Oracle VM VirtualBox. Установить и настроить среду разработки Microsoft Visual Studio Express, рекомендуемая версия Microsoft Visual Studio Express 2015.

Установка и настройка виртуальной машины.

1. Скачайте последнюю версию программного продукта виртуализации для операционных систем Oracle VM VirtualBox с официального сайта <https://www.virtualbox.org/>
2. Установите Oracle VM VirtualBox согласно инструкциям установщика.
3. Создайте новую виртуальную машину.
4. Задайте имя виртуальной машины вида «Название операционной системы» «разрядность системы» «фамилия студента, выполняющего работу». Например, «win7x64\_Ivanov». Выберите тип системы и версию. Укажите необходимый объем оперативной памяти. Пример настроек создания новой виртуальной машины смотрите на рисунке 4.1.

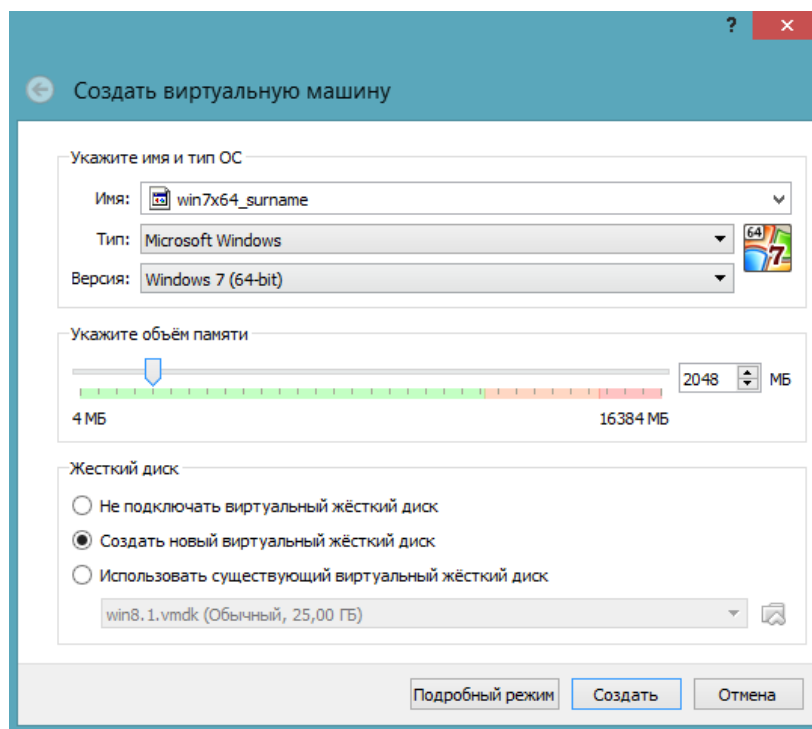


Рисунок 4.1 – Параметры создания новой виртуальной машины  
Задайте создание нового виртуального жесткого диска, смотрите рисунок 4.2.

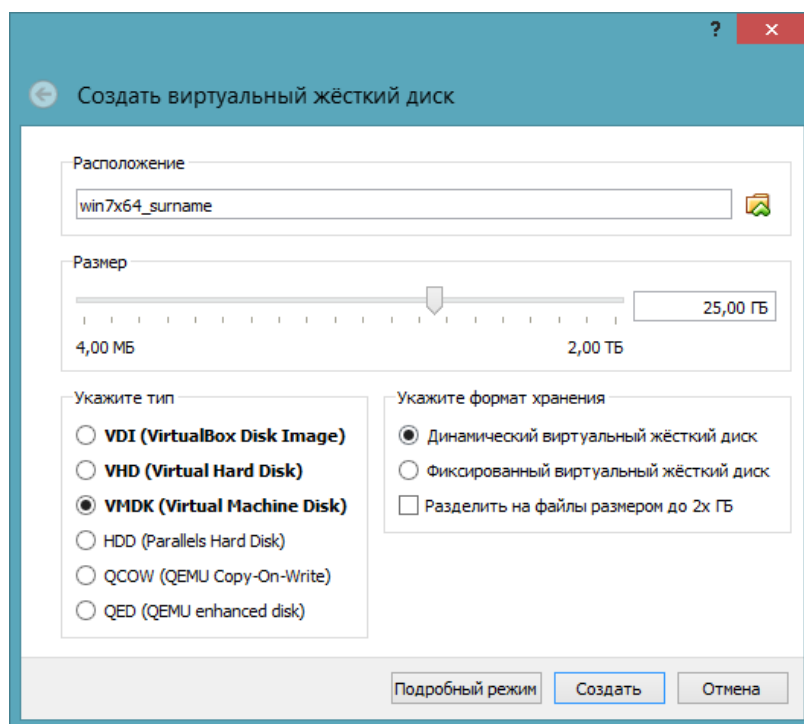


Рисунок 4.2 – Параметры создания нового виртуального жесткого диска

5. Запустите созданную виртуальную машину. В появившемся окне выберите загрузочный диск операционной системы, смотрите рисунок 4.3.

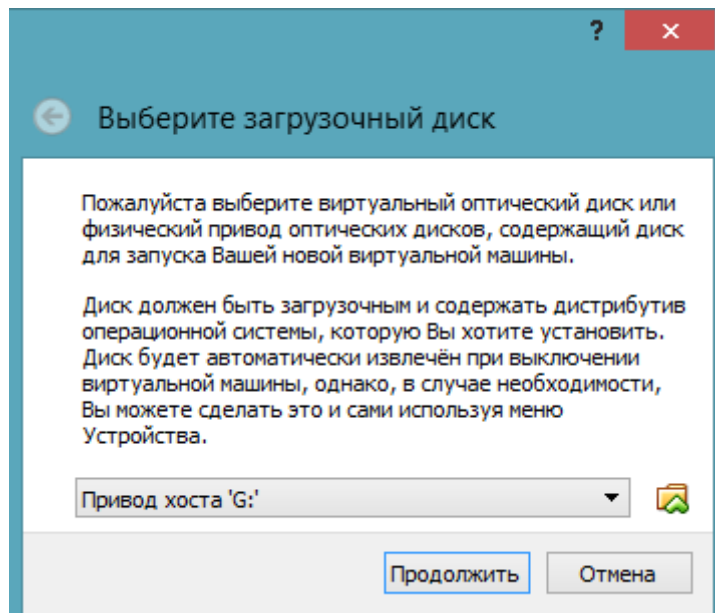


Рисунок 4.3 – Выбор загрузочного диска

6. Установите операционную систему согласно инструкциям установщика.

7. Настройте общий буфер обмена и функцию «Drag and Drop». Для этого в панели инструментов выберите «Устройства», в открывшемся списке включите данные функции – укажите параметр

настройки «Двунаправленный». Далее в этом же списке выберите «Подключить образ диска Дополнительной гостевой ОС...», смотрите рисунок 4.4.



Рисунок 4.4 – Подключение образа диска дополнительной гостевой ОС

Установите «Oracle VM VirtualBox Guest Additions» согласно инструкциям установщика. Перезагрузите виртуальную машину.

8. Проверьте возможность копирования файлов из основной операционной системы в виртуальную.

9. Настройте параметры виртуальной машины. Выключите виртуальную машину. Из списка имеющихся виртуальных машин выберите настраиваемую, на панели инструментов главного окна VirtualBox нажмите на кнопку «Настроить». В открывшемся окне в левой вкладке выберите «Системы», измените объем основной памяти, во вкладке «Дисплей» измените объем видеопамати, смотрите рисунок 4.5.

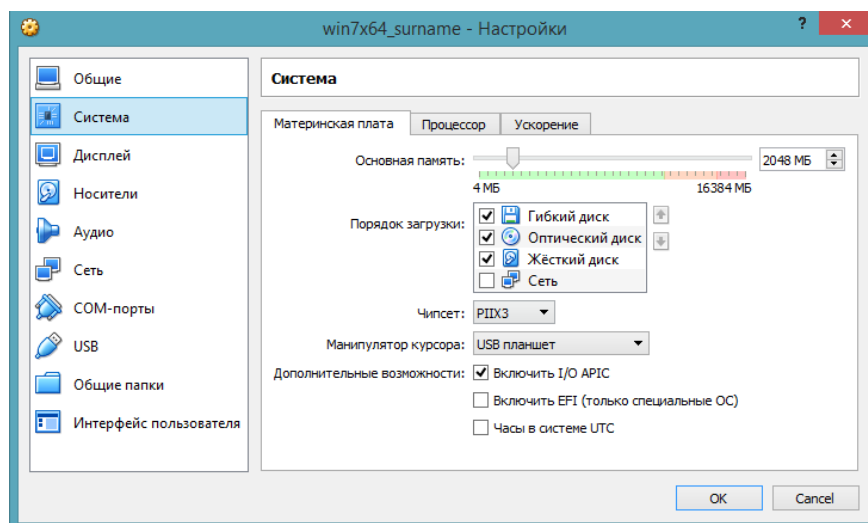


Рисунок 4.5 – Изменение параметров виртуальной машины

Запустите виртуальную машину, убедитесь в том, что настройки виртуальной машины были применены.

10. Настройка общей папки. Выключите виртуальную машину. Из списка имеющихся виртуальных машин выберите настраиваемую, на панели инструментов главного окна VirtualBox нажмите на кнопку «Настроить». В открывшемся окне в левой вкладке выберите «Общие папки», добавьте общую папку, смотрите рисунок 4.6.

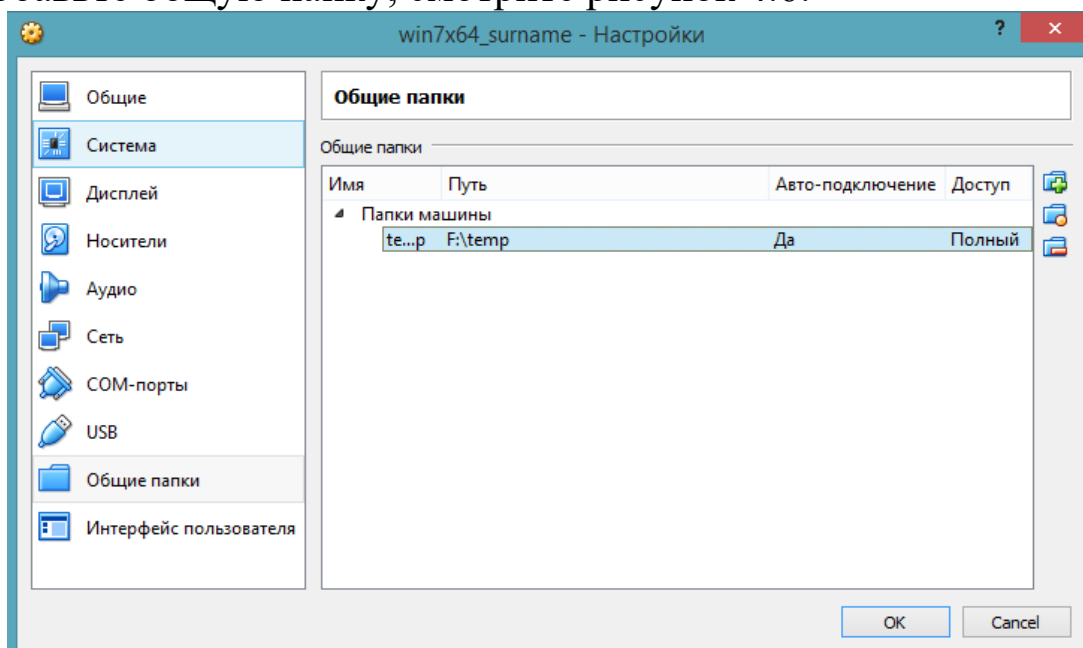
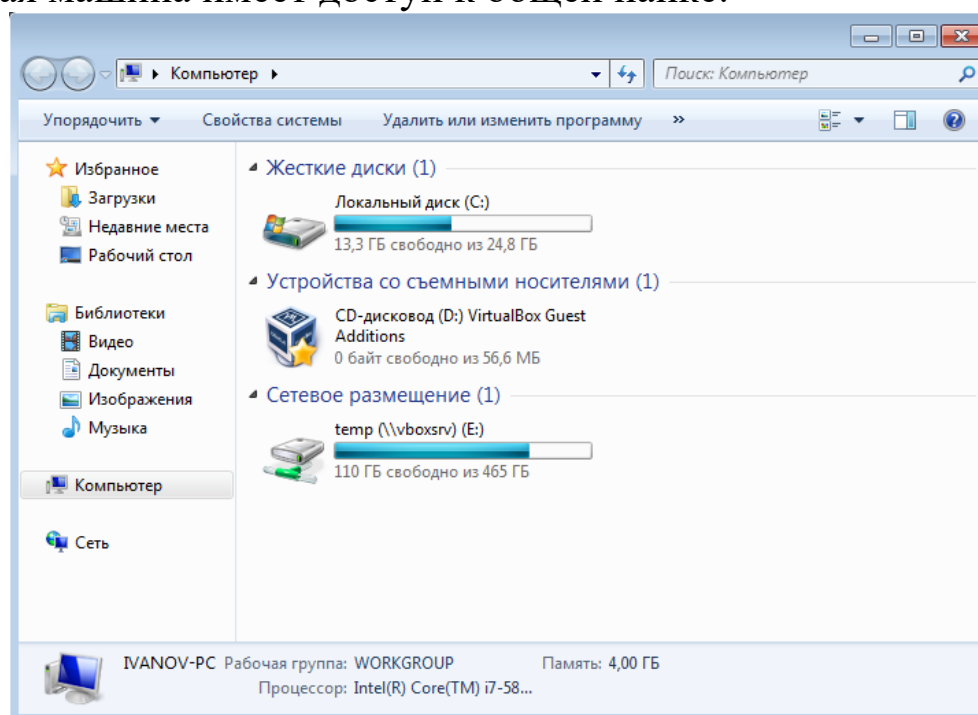


Рисунок 4.6 – Настройка общей папки

Запустите виртуальную машину, убедитесь в том, что виртуальная машина имеет доступ к общей папке.



## Рисунок 4.7 – Доступ к общей папке

Установка и настройка среды разработки Microsoft Visual Studio Express

1. Скачайте Microsoft Visual Studio Express с официального сайта <https://www.visualstudio.com/>
2. Установите Microsoft Visual Studio Express согласно инструкциям установщика.

## 4.2 Лабораторная работа № 2 «Изучение распределенной системы управления версиями GIT»

*Задание.*

Ознакомится с основными принципами работы распределенной системы контроля версий на примере Git-клиента.

*Работа с Git-клиентом.*

1. В первую очередь необходимо установить Git-клиент. Скачать установочный файл можно с официального сайта [git-scm.com](http://git-scm.com)

После загрузки и установки в контекстном меню Windows появятся новые пункты: Git GUI Here, Git Bash Here, смотрите рисунок 4.8.

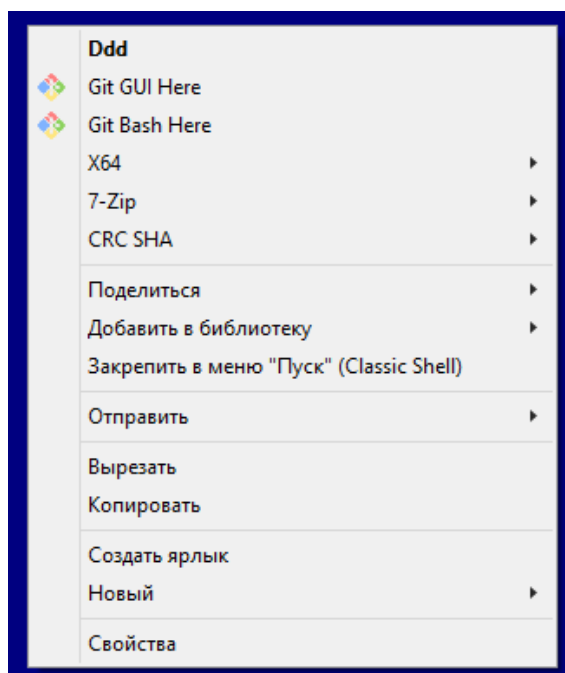


Рисунок 4.8 – Пункты Git GUI Here, Git Bash Here в контекстном меню

2. В папке с проектом, разработанным согласно полученному варианту, выполните команду “Git Bash Here”. Для того, чтобы создать из текущего каталога git репозиторий выполните в консоли команду `git init`

3. В результате выполнения данной команды вы увидите на экране следующую строку:

`Initialized empty Git repository in CURRENT_PATH/.git/`

где `CURRENT_PATH` – это путь к папке с проектом.

4. Добавьте файлы проекта в созданный на прошлом шаге репозиторий. Для того, чтобы добавить все файлы, выполним команду `git add .`

Если необходимо добавить какой-то конкретный файл, следует выполнить команду

```
git add file_name.cpp
```

где `file_name.cpp` – это имя добавляемого файла.

В случае успешного выполнения команды не будет выведено никаких сообщений.

5. Выполните команду

```
git commit -m "First Commit"
```

В результате вы получите сообщение вида:

```
$ git add hello.cpp
```

```
$ git commit -m "First Commit"
```

```
[master (root-commit) 911e8c9] First Commit
```

```
1 files changed, 1 insertions(+), 0 deletions(-)
```

```
create mode 100644 file_name.cpp
```

6. Для проверки состояния репозитория используйте команду

```
git status
```

В результате выполнения которой на экран будет выведено сообщение вида:

```
On branch master
```

```
nothing to commit, working tree clean
```

Это означает, что на данный момент в репозитории хранится текущее состояние рабочего каталога и нет никаких изменений, ожидающих записи.

7. Если на данном этапе внести какие-либо изменения в один из файлов проекта, например, в `file_name.cpp`, и после этого выполнить команду `git status`, то результат будет иным:

```
$ git status
```

```
On branch master
```

```
Changes not staged for commit:
```

```
(use "git add <file>..." to update what will be committed)
```

```
(use "git checkout -- <file>..." to discard changes in working directory)
```

```
modified: file_name.cpp
```

```
no changes added to commit (use "git add" and/or "git commit -a")
```

Первое, что нужно заметить, это то, что `git` знает, что файл `file_name.cpp` был изменен, но при этом эти изменения еще не зафиксированы в репозитории.

Также обратите внимание на то, что сообщение о состоянии дает вам подсказку о том, что нужно делать дальше. Если вы хотите

добавить эти изменения в репозиторий, используйте команду `git add`. В противном случае используйте команду `git checkout` для отмены изменений.

8. Выполните команду `git add .` или `git add file_name.cpp` для того чтобы проиндексировать изменения во всех файлах проекта или только в одном.

Теперь, после выполнения команды `git status` вы получите сообщение вида:

```
$ git status
On branch master
Changes to be committed:
  (use "git reset HEAD <file>..." to unstage)
   modified:   file_name.cpp
```

Изменения в файле `file_name.cpp` были проиндексированы, это означает, что `git` теперь знает об изменении, однако, изменение пока еще не занесено в репозиторий навсегда. Если вы решили, что не хотите подтверждать изменения, команда состояния напомнит Вам о том, что с помощью команды `git reset` можно снять индексацию этих изменений.

9. Отдельный шаг индексации в `git` позволяет вам продолжать вносить изменения в рабочий каталог, а затем, в момент, когда вы захотите взаимодействовать с версионным контролем, `git` позволит записать изменения в малых коммитах, которые фиксируют то, что вы сделали.

Предположим, что Вы отредактировали три файла (`a.cpp`, `b.cpp`, и `c.cpp`). Теперь вы хотите подтвердить все изменения, при этом чтобы изменения в `a.cpp` и `b.cpp` были одним коммитом, в то время как изменения в `c.cpp` логически не связаны с первыми двумя файлами и должны идти отдельным коммитом.

В теории, вы можете сделать следующее:

```
git add a.cpp
git add b.cpp
git commit -m "Changes for a and b"
git add c.cpp
git commit -m "Unrelated change to c"
```

Разделяя индексацию и коммит, вы имеете возможность с легкостью настроить, что идет в какой коммит.

Внесем некоторые изменения в произвольный файл из нашей директории и сохраним его. После чего выполним команды

```
git add .
git commit -m "second commit"
```

Допустим, требуется откатиться к изменениям, выполненным до последнего коммита. Выполните команду

```
git log
```

в результате будет выведено сообщение вида

```
$ git log
commit 970e48a40f76f8acc02a93612c2c2a5022cb6eb1
Author: mosin <22mosin@gmail.com>
Date: Wed Jan 25 15:47:52 2017 +0400
    Second Commit
commit aca2d2215a86ce924f740834cb526d8c38377265
Author: mosin <22mosin@gmail.com>
Date: Wed Jan 25 15:28:34 2017 +0400
    First Commit
```

Здесь строка вида

```
commit 970e48a40f76f8acc02a93612c2c2a5022cb6eb1
```

отображает хэш коммита, его уникальный идентификатор. Для того, чтобы перейти к предыдущему состоянию проекта, воспользуемся командой `git checkout aca2d2215`, где `aca2d2215` – это укороченный хэш последнего коммита в результате будет выведено сообщение вида

```
$ git checkout aca2d2215
Note: checking out 'aca2d2215'.
```

You are in 'detached HEAD' state. You can look around, make experimental

changes and commit them, and you can discard any commits you make in this

state without impacting any branches by performing another checkout.

If you want to create a new branch to retain commits you create, you may

do so (now or later) by using `-b` with the checkout command again.

Example:

```
git checkout -b <new-branch-name>
HEAD is now at aca2d22... frst
```

Теперь проект вернулся к состоянию первого коммита.

#### 4.3 Лабораторная работа № 3 «Сборка библиотеки Boost»

*Задание.*

Собрать библиотеку Boost согласно варианту индивидуального задания.

## Сборка библиотеки Boost

1. С сайта **Boost C++ Libraries** ([www.boost.org](http://www.boost.org)), смотрите рисунки 4.9, 4.10, скачайте версию библиотеки Boost, указанную в индивидуальном варианте.

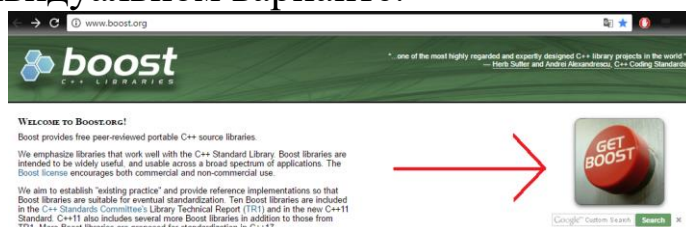


Рисунок 4.9 – Кнопка для скачивания Boost

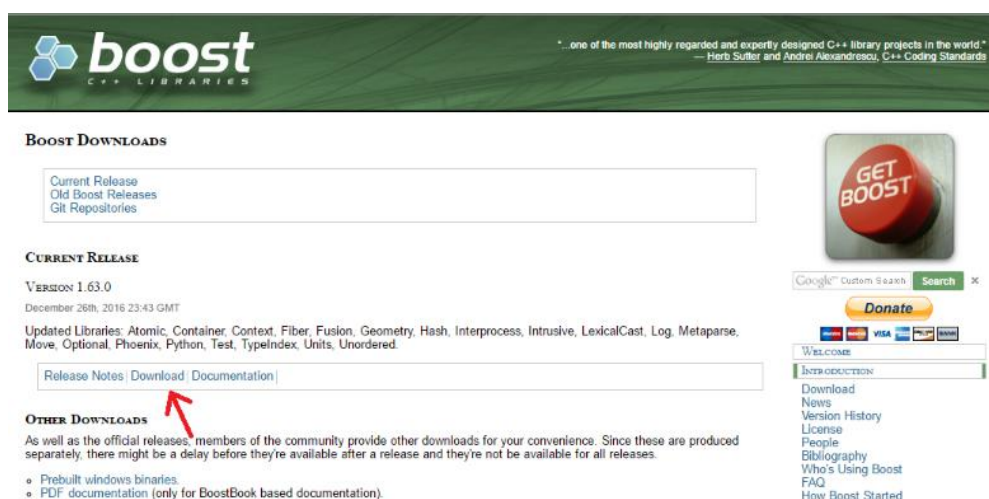


Рисунок 4.10 – Ссылка для скачивания Boost

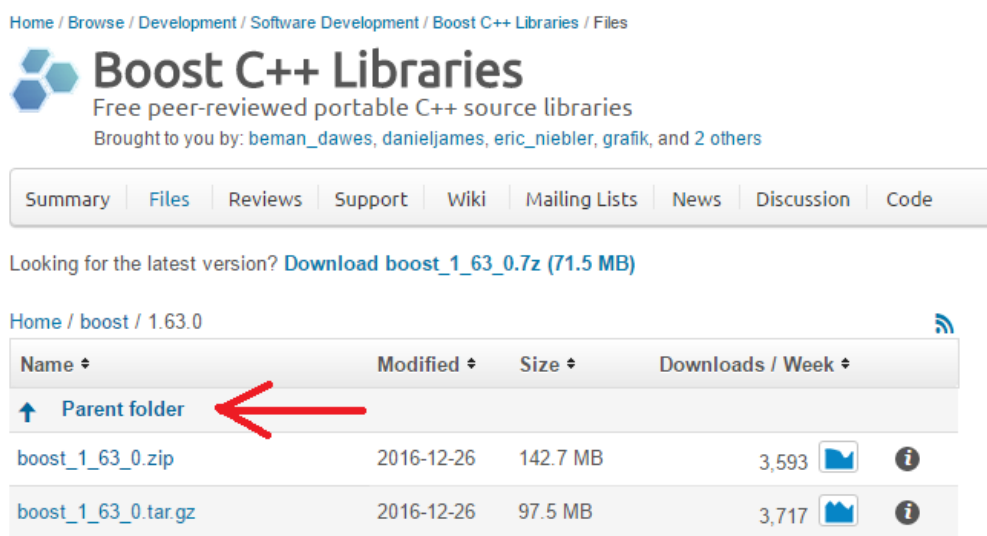


Рисунок 4.11 – Выбор соседней директории с имеющимися версиями Boost

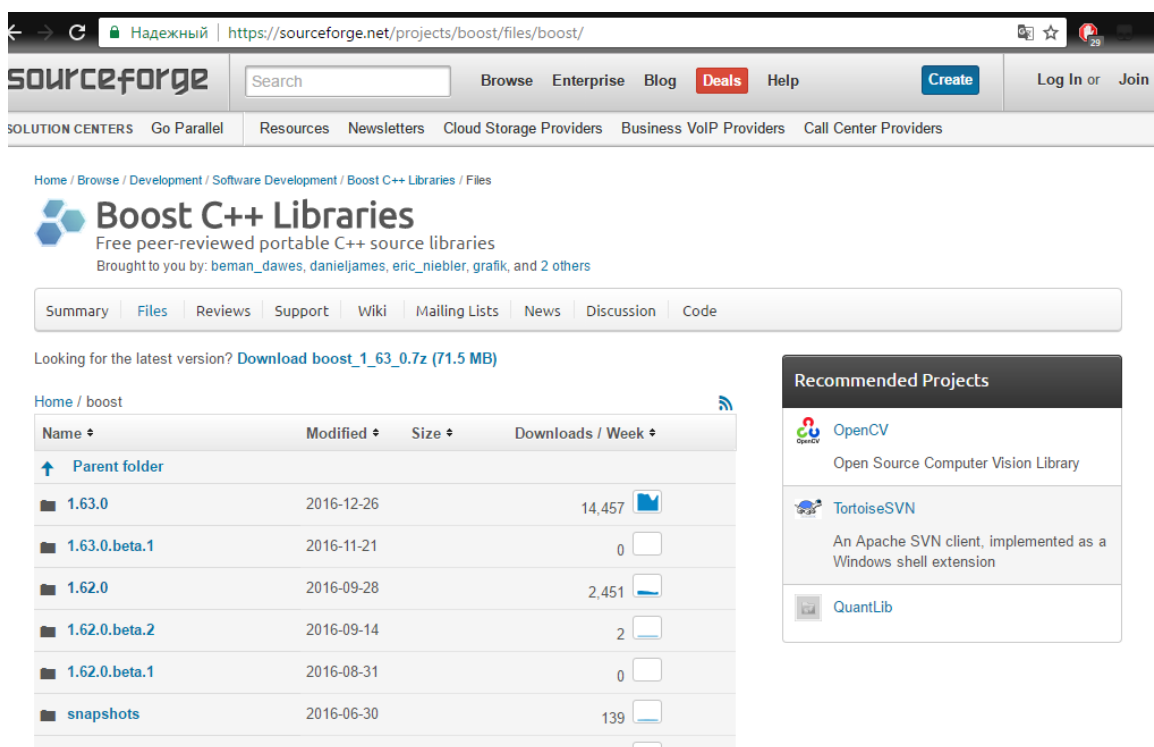


Рисунок 4.12 – Выбор версии Boost согласно варианту задания

## 2. Распакуйте содержимое архива в подходящую директорию.

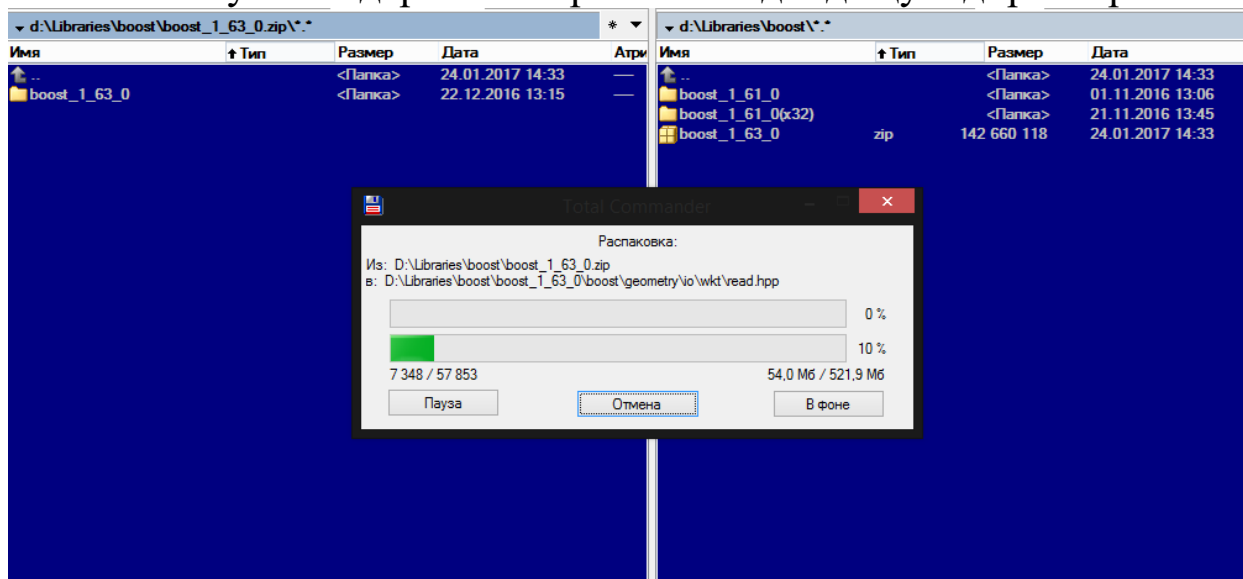


Рисунок 4.13 – Распаковка архива с исходниками библиотеки Boost

3. Для сборки необходимо воспользоваться средствами из комплекта программ, поставляемых вместе со средой разработки Microsoft Visual Studio, для этого откройте: Пуск → Все Программы → Visual Studio 2013 → Visual Studio Tools → Developer Command Prompt for VS2013.

Примечание:

В данном примере используется программный продукт Developer Command Prompt из комплекта Visual Studio 2013, в зависимости от версии среды разработки название и путь могут незначительно различаться, например, для 2010 редакции консоль разработчика будет называться Visual Studio x64 Win64Command Prompt (2010).

4. Находясь в консоли разработчика необходимо перейдите в директорию, в которую была распакована библиотека Boost, рисунок 4.14.

```

D:\Libraries\boost>cd boost_1_63_0
D:\Libraries\boost\boost_1_63_0>bootstrap.bat
Building Boost.Build engine

Bootstrapping is done. To build, run:

    .\b2

To adjust configuration, edit 'project-config.jam'.
Further information:

- Command line help:
  .\b2 --help

- Getting started guide:
  http://boost.org/more/getting_started/windows.html

- Boost.Build documentation:
  http://www.boost.org/build/doc/html/index.html

D:\Libraries\boost\boost_1_63_0>
  
```

Рисунок 4.14 – Переход в директорию с исходниками библиотеки Boost

5. Запускаем bootstrap.bat, начнется построение exe файла bjam.exe. bjam- система построения boost'a. Он предназначен для построения C++ проектов.

6. После завершения процесса сборки bjam.exe необходимо собрать собственно boost. Для этого в консоли нужно выполнить команду: bjam toolset=msvc-12.0 architecture=x86 address-model=64 variant=debug,release threading=multi link=static

*Примечание:*

toolset=msvc-12.0- параметр, указывающий версию компилятора, зависит от версии Microsoft Visual Studio.

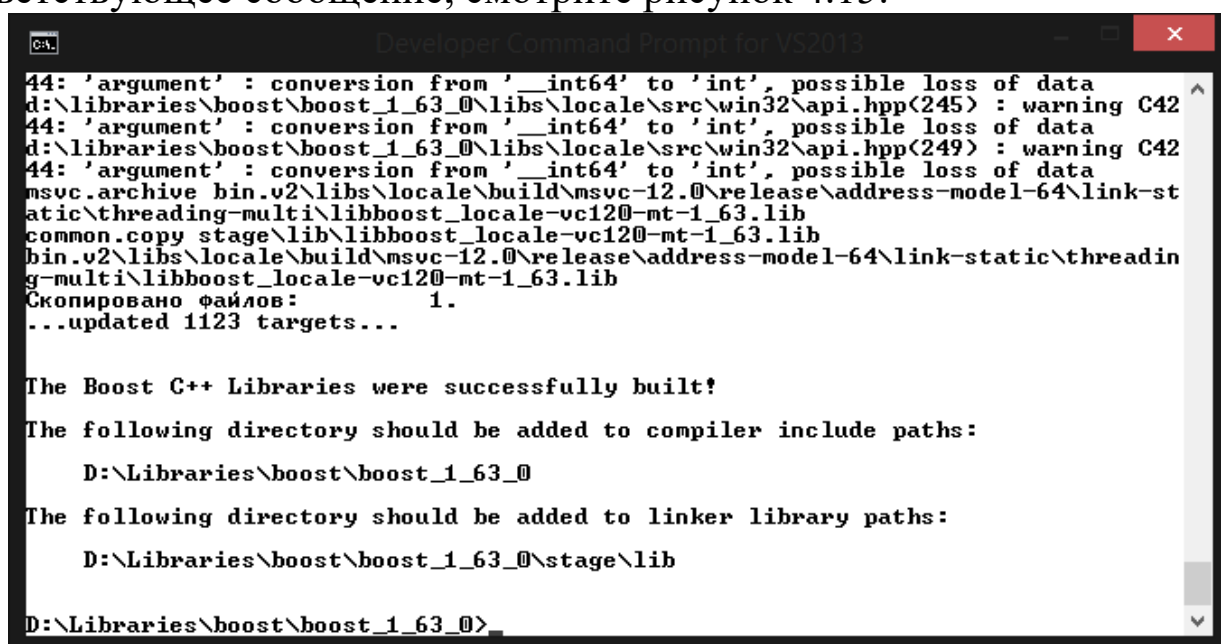
Версия среды разработки:	Версия компилятора:
2010	10
2012	11
2013	12

architecture=x86- параметр, определяющий архитектуру целевой платформы;

address-model=64- параметр, определяющий разрядность целевой платформы;

variant=debug,release- параметр, определяющий варианты сборки библиотек, при работе с многими библиотеками стоит уделить внимание тому, что для сборки отладочных (Debug) и распространяемых (Release) версий требуются различные версии библиотек.

7. В случае успешной сборки будет выведено соответствующее сообщение, смотрите рисунок 4.15.



```

44: 'argument' : conversion from '__int64' to 'int', possible loss of data
d:\libraries\boost\boost_1_63_0\libs\locale\src\win32\api.hpp(245) : warning C42
44: 'argument' : conversion from '__int64' to 'int', possible loss of data
d:\libraries\boost\boost_1_63_0\libs\locale\src\win32\api.hpp(249) : warning C42
44: 'argument' : conversion from '__int64' to 'int', possible loss of data
msvc.archive bin.v2\libs\locale\build\msvc-12.0\release\address-model-64\link-st
atic\threading-multi\libboost_locale-vc120-mt-1_63.lib
common.copy stage\lib\libboost_locale-vc120-mt-1_63.lib
bin.v2\libs\locale\build\msvc-12.0\release\address-model-64\link-static\threadin
g-multi\libboost_locale-vc120-mt-1_63.lib
Скопировано файлов:      1.
...updated 1123 targets...

The Boost C++ Libraries were successfully built!
The following directory should be added to compiler include paths:
    D:\Libraries\boost\boost_1_63_0
The following directory should be added to linker library paths:
    D:\Libraries\boost\boost_1_63_0\stage\lib
D:\Libraries\boost\boost_1_63_0>

```

Рисунок 4.15 – Сообщение об успешной сборке

8. Далее необходимо выполнить команду «bjam install». Данная команда позволяет проинсталлировать по указанному ранее пути скомпилированные файлы.

#### 4.4 Лабораторная работа № 4 «Сборка библиотеки QT»

##### *Задание.*

Собрать библиотеку Qt (рекомендуемая версия QT-5.5) и драйвер PostgreSQL (рекомендуемая версия PostgreSQL 9.5.5) согласно варианту индивидуального задания.

##### *Сборка библиотеки QT.*

1. Скачайте исходники библиотеки QT с официального сайта (ссылка для скачивания исходников QT-5.5

<https://download.qt.io/archive/qt/5.5/5.5.0/single/qt-everywhere-opensource-src-5.5.0.zip>) и распакуйте архив.

2. Переименуйте распакованную папку и поместите её по желаемому пути. Необходимо учесть, что при компиляции имена папок будут вкомпилированы в `qmake` и поменять их будет нельзя.

3. Для сборки рекомендуется использовать средства из комплекта программ поставляемых вместе со средой разработки Microsoft Visual Studio, для этого открываем: *Пуск* → *Все Программы* → *Visual Studio 2012* → *Visual Studio Tools* → *VS2012 x64 Cross Tools Command Prompt*.

*Примечание:*

В данном примере используется программный продукт *Developer Command Prompt* из комплекта *Visual Studio 2012*, в зависимости от версии среды разработки название и путь могут незначительно различаться.

4. Запустите «VS Command Prompt» от имени администратора, смотрите рисунок 4.16.

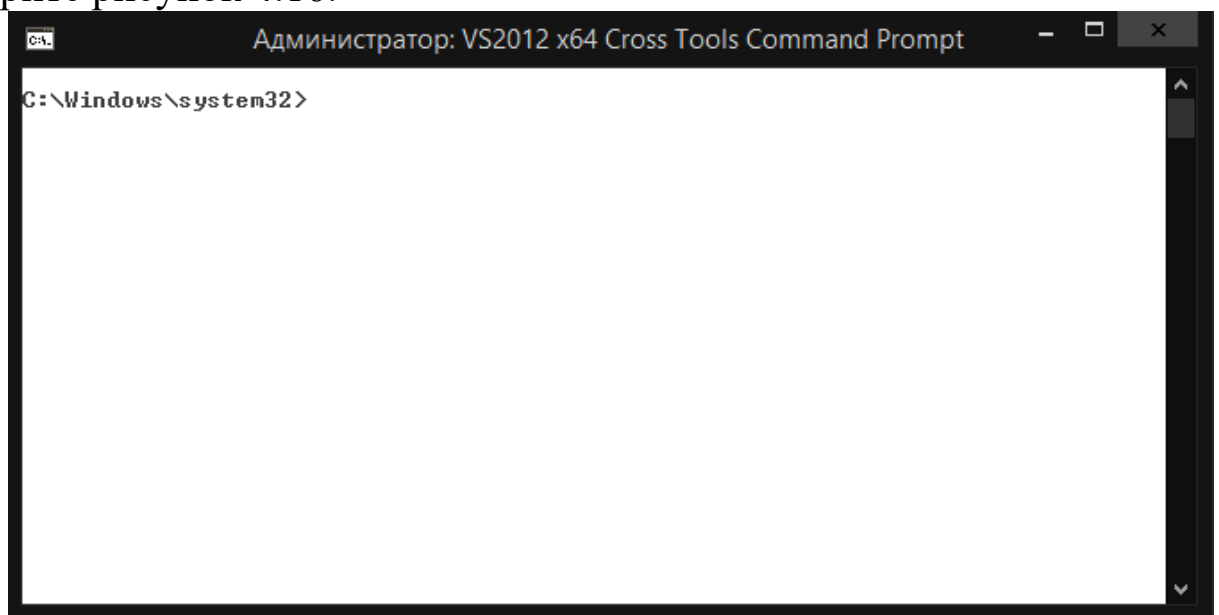
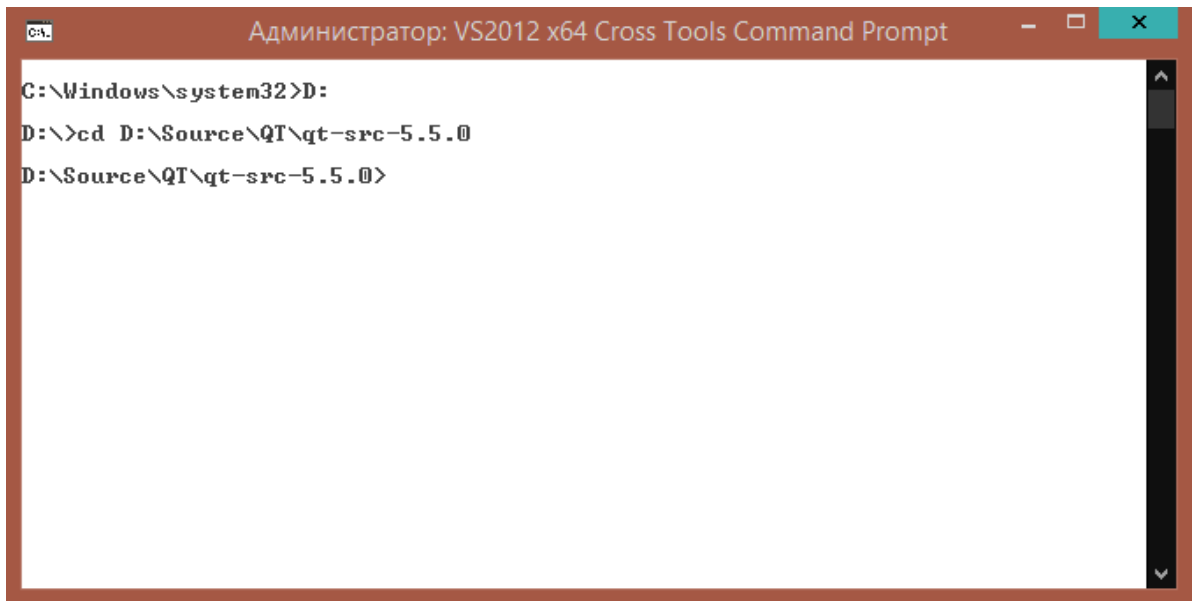


Рисунок 4.16 – VS Command Prompt

5. Находясь в консоли разработчика перейдите в папку с загруженными исходниками QT, используя команду вида «`cd directory_path`», смотрите рисунок 4.17.



```

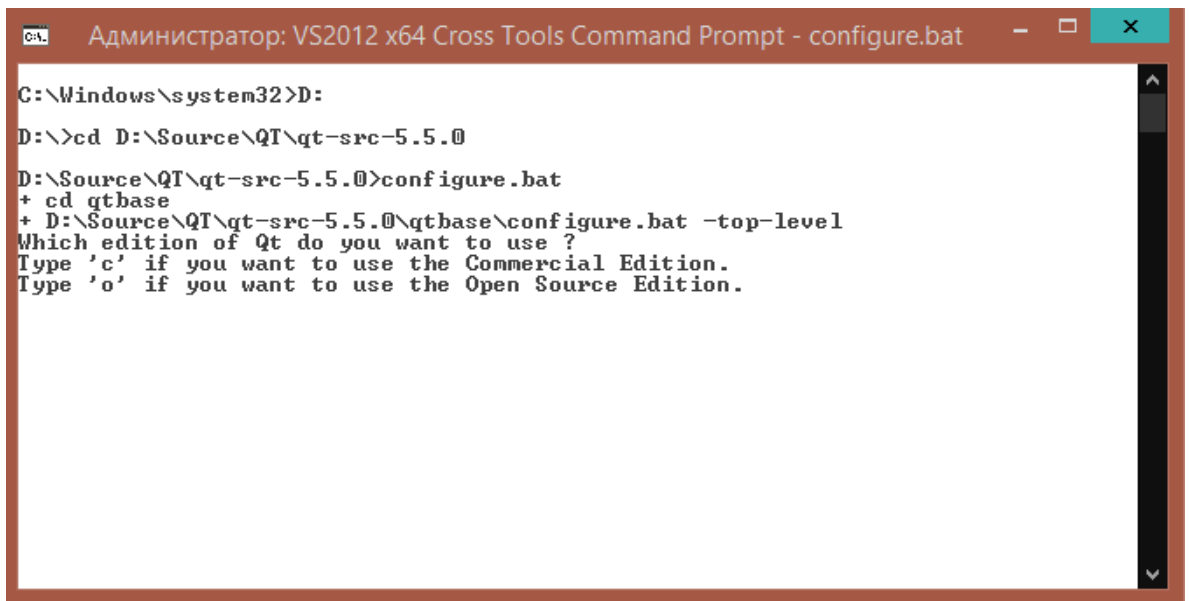
Администратор: VS2012 x64 Cross Tools Command Prompt
C:\Windows\system32>D:
D:\>cd D:\Source\QT\qt-src-5.5.0
D:\Source\QT\qt-src-5.5.0>

```

Рисунок 4.17 – Переход к директории исходников QT

6. Запустите «configure.bat», позволяющий создать makefile для сборки.

7. Выберите тип лицензии, рекомендуется выбрать «open source» (бесплатную лицензию), для этого введите «o», смотрите рисунок 4.18.



```

Администратор: VS2012 x64 Cross Tools Command Prompt - configure.bat
C:\Windows\system32>D:
D:\>cd D:\Source\QT\qt-src-5.5.0
D:\Source\QT\qt-src-5.5.0>configure.bat
+ cd qtbase
+ D:\Source\QT\qt-src-5.5.0\qtbase\configure.bat -top-level
Which edition of Qt do you want to use ?
Type 'c' if you want to use the Commercial Edition.
Type 'o' if you want to use the Open Source Edition.

```

Рисунок 4.18 – Выбор типа лицензии

8. Подтвердите соглашение с лицензией, для этого введите «y», смотрите рисунок 4.19.

```

Администратор: VS2012 x64 Cross Tools Command Prompt - configure.bat
C:\Windows\system32>D:
D:\>cd D:\Source\QT\qt-src-5.5.0
D:\Source\QT\qt-src-5.5.0>configure.bat
+ cd qtbase
+ D:\Source\QT\qt-src-5.5.0\qtbase\configure.bat -top-level
Which edition of Qt do you want to use ?
Type 'c' if you want to use the Commercial Edition.
Type 'o' if you want to use the Open Source Edition.
o

This is the Qt for Windows Open Source Edition.

You are licensed to use this software under the terms of
the GNU Lesser General Public License (LGPL) version 2.1
or the GNU Lesser General Public License (LGPL) version 3.

Type '3' to view the Lesser GNU General Public License version 3 (LGPLv3).
Type 'L' to view the Lesser GNU General Public License version 2.1 (LGPLv2.1).
Type 'y' to accept this license offer.
Type 'n' to decline this license offer.

Do you accept the terms of the license?

```

Рисунок 4.19 – Соглашение с лицензией

9. После того, как makefile будет создан, вызовите nmake. Вызов nmake – это вызов утилиты от Microsoft для чтения ранее сформированного makefile и компиляции. Введите «nmake», рисунок 4.20

```

Администратор: VS2012 x64 Cross Tools Command Prompt
Sources are in.....D:\Source\QT\qt-src-5.5.0\qtbase
Build is done in.....D:\Source\QT\qt-src-5.5.0\qtbase
Install prefix.....D:\Source\QT\qt-src-5.5.0\qtbase
Headers installed to.....D:\Source\QT\qt-src-5.5.0\qtbase\include
Libraries installed to.....D:\Source\QT\qt-src-5.5.0\qtbase\lib
Arch-dep. data to.....D:\Source\QT\qt-src-5.5.0\qtbase
Plugins installed to.....D:\Source\QT\qt-src-5.5.0\qtbase\plugins
Library execs installed to...D:\Source\QT\qt-src-5.5.0\qtbase\bin
QML1 imports installed to...D:\Source\QT\qt-src-5.5.0\qtbase\imports
QML2 imports installed to...D:\Source\QT\qt-src-5.5.0\qtbase\qml
Binaries installed to.....D:\Source\QT\qt-src-5.5.0\qtbase\bin
Arch-indep. data to.....D:\Source\QT\qt-src-5.5.0\qtbase
Docs installed to.....D:\Source\QT\qt-src-5.5.0\qtbase\doc
Translations installed to...D:\Source\QT\qt-src-5.5.0\qtbase\translations
Examples installed to.....D:\Source\QT\qt-src-5.5.0\qtbase\examples
Tests installed to.....D:\Source\QT\qt-src-5.5.0\qtbase\tests

Info: creating super cache file D:\Source\QT\qt-src-5.5.0\qmake.super

Qt is now configured for building. Just run nmake.
To reconfigure, run nmake confclean and configure.

D:\Source\QT\qt-src-5.5.0>nmake

```

Рисунок 4.20 – Вызов nmake

10. После того как сборка закончена, посмотрите выведенные сообщения.

Сборка может закончиться с ошибкой. Например, «qt fatal error u1077 “python”». В дальнейших лабораторных работах будет использоваться язык C/C++, нет необходимости в сборке библиотеки

QT, для других языков, поэтому сообщение о данной ошибке можно проигнорировать.

11. Скомпилированные файлы находятся в папке ... \qt\qtbase\  
Файлы .dll в папке ... \qt\qtbase\bin.  
Файлы .lib в папке ... \qt\qtbase\lib.

#### 4.5 Лабораторная работа № 5 «Поиск утечек памяти»

*Задание.*

Провести поиск утечек памяти и описать процесс их устранения в программе, согласно варианту индивидуального задания.

*Установка Visual Leak Detector:*

1. Перейдите на сайт проекта <http://vld.codeplex.com/>  
Смотрите рисунок 4.21.

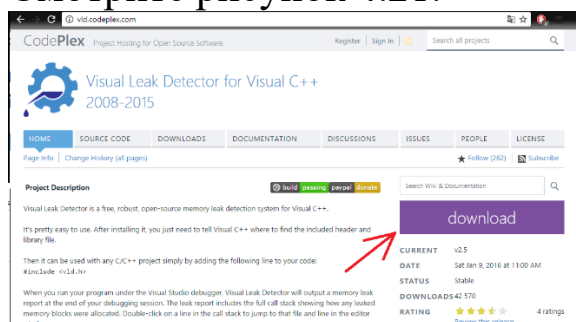


Рисунок 4.21 – Сайт проекта Visual Leak Detector

2. Нажмите на кнопку download – на ПК загружается исполняемый файл. Для установки следуйте инструкциям мастера установки.

3. Для использования средства Visual Leak Detector необходимо добавить в код строку:

```
#include <vld.h>
```

4. Теперь при запуске программы из среды разработки в режиме «Debug» в окне «Output» будут выведены сообщения об имеющихся утечках памяти с указанием файла исходного кода и строки, выполнение которой вызывает утечку памяти.

5. Создайте новый проект в среде разработки Visual Studio на компьютере с установленным Visual Leak Detector. Добавьте в проект файлы исходного кода согласно варианту индивидуального задания.

6. Скомпилируйте и запустите проект в режиме отладки «Debug».

7. В окне результатов «Output» найдите информацию о первой утечке памяти. Откройте в редакторе указанный файл, найдите указанную строку. Найдите участок кода, по завершении выполнения которого указанная память больше не будет использоваться и освободите участок памяти с помощью функции “free()” или оператора “delete”.

8. Повторите действия пунктов 6 и 7 для всех утечек памяти, выявленных в файлах исходного кода.

9. По завершении отладки убедитесь в отсутствии утечек памяти.

#### 4.6 Лабораторная работа № 6 «Профилирование и оптимизация»

##### *Задание.*

Провести сбор характеристик работы программы, разработанной согласно варианту индивидуального задания. Осуществить оптимизацию, тестирование, отладку и устранение ошибок.

*Методика поиска "горячих" точек программы посредством профилировки отдельных ее участков.*

1. Для проведения замеров скорости выполнения участков можно воспользоваться любым из способов, описанных в [3]. Для примера воспользуемся функциями из файла profiler.h.

2. В первую очередь необходимо разделить программу на подпрограммы, и выяснить, какой из участков кода выполняется дольше всего. После того, как наиболее ресурсоемкий участок кода будет локализован- необходимо произвести его оптимизацию.

```
void foo1()
{
//тело функции
}
void foo2()
{
//тело функции
}
int main()
{
    foo2();
    foo1();
    return 1;
}
```

3. В данном случае в функции main происходит вызов двух функций foo1 и foo2, каждая из которых выполняет некоторые действия. Для того, чтобы понять, как можно добиться прироста скорости выполнения программы, разделим функцию main на участки и замерим скорость выполнения каждого из участков.

```
int main()
{
    profiler p1, p2;
    p1.set_freq(3.3 * 1000000000);
    p2.set_freq(3.3 * 1000000000);

    p1.start();
```

```

foo1();
p1.stop();

p2.start();
foo2();
p2.stop();

std::cout << "foo1 time= " << p2.get_rel() << std::endl;
std::cout << "foo2 time= " << p1.get_rel() << std::endl;
return 1;
}

```

Примечание:

"profiler" это класс, предоставляющий методы для работы с измерением времени выполнения участков кода. Функция `set_freq()` устанавливает тактовую частоту, на которой работает процессор (в герцах), функции `start` и `stop` запускают и останавливают замер времени. Функция `get_rel()` возвращает время выполнения участка кода.

4. Выбрать функцию с самым большим временем выполнения. Определить причину низкой производительности кода. При необходимости разбить функцию на несколько участков меньшего размера и провести измерения повторно.

5. После выявления "горячей точки" определить, возможно ли оптимизировать данный участок и провести необходимые модификации программного кода.

6. Повторять действия пунктов 4 и 5 до тех пор, пока не будут модифицированы все низкопроизводительные участки.

## 1 Общие положения

Цикл лабораторных работ по дисциплине «Современные проблемы информатики и вычислительной техники» выполняется студентами специальности Информатика и вычислительная техника, направленность «Элементы и устройства вычислительной техники и информационных систем» с целью закрепления и углубления полученных теоретических знаний, а также приобретения навыков проектирования структуры искусственных нейронных сетей и работы с ними посредством языка программирования Python, и фреймворка Keras. В процессе выполнения лабораторных работ происходит

развитие навыков самостоятельной учебной и исследовательской работы студентов.

Каждому студенту выдается индивидуальное задание на цикл лабораторных работ в соответствии с номером варианта.

## 2 Структура цикла лабораторных работ

Цикл лабораторных работ состоит из следующих этапов:

8. Получение варианта задания в соответствии с индивидуальным номером.

9. Лабораторная работа №1 «Настройки программного окружения для моделирования нейронной сети».

10. Лабораторная работа №2 «Нейросетевое распознавание изображений цифр».

Лабораторная работа №1 посвящена установке и настройке программного инструментария для моделирования искусственных нейронных сетей. Результатом работы является программная среда, подготовленная для нейросетевого распознавания тестовых наборов данных.

Лабораторная работа №2 посвящена созданию, обучению и исследованию нейронной сети глубокого обучения на тестовом наборе изображений рукописных цифр MNIST.

## 3 Защита лабораторных работ

Каждая лабораторная работа считается выполненной после исправления недостатков и ошибок, обнаруженных при проверке преподавателем. Функционирование итоговой нейронной сети демонстрируется преподавателю.

Защиты лабораторных работ проводятся в сроки, определенные программой по дисциплине, и являются обязательной формой проверки выполненной работы.

Результаты защиты лабораторных работ, оцениваются дифференциальной отметкой по шестибальной шкале. Основными критериями при выставлении оценки является:

7. Самостоятельность выполненной работы.
8. Теоретическая и практическая подготовка студента.
9. Навыки исследовательского характера.
10. Грамотность изложения и свободное владение материалом.
11. Качество оформления отчета по лабораторной работе.
12. Правильность ответов на вопросы при защите.

Порядок защиты является следующим:

3. Доклад студента о результатах работы (2-5 мин).
4. Ответы на вопросы.

Студент, не предоставивший в установленный срок все лабораторные работы или не защитивший их по неубажительной причине, не допускается к промежуточной аттестации.

#### 4 Методические указания по выполнению лабораторных работ Этапы выполнения работы.

8. Получить вариант задания в соответствии с индивидуальным номером.
9. Выполнить лабораторную работу №1 «Настройки программного окружения для моделирования нейронной сети».
10. Выполнить лабораторную работу №2 «Нейросетевое распознавание изображений цифр».
11. Оформить цикл лабораторных работ в виде единого отчета.

#### Базовые требования к выходной программе.

##### Функциональные требования:

4. выполнение условий, заданных индивидуальным вариантом;
5. отображение текущего состояния процесса обучения искусственной нейронной сети;
6. отображение результирующей точности распознавания на тестовой выборке.

##### Требования к условиям эксплуатации:

6. IBM-совместимая ПЭВМ.
7. Операционная система Linux(Ubuntu 16.04) / MS Windows (8.0 или выше).
8. Язык программирования Python (дистрибутив - Anaconda3).
9. Среда программирования PyCharm.

#### 4.1 Теоретическая справка

Искусственные нейронные сети (ИНС) глубокого обучения в настоящее время становятся одним из самых популярных методов машинного обучения.

Искусственная нейронная сеть состоит из простых вычислительных элементов – искусственных нейронов, функционирующих по аналогии с нейронами головного мозга.

Работа традиционных алгоритмов машинного обучения существенно зависит от того, какие данные из общего объема будут выбраны для решения задачи. Такие данные называются признаками (features). Существует целое научное направление, посвященное выбору признаков, которое называется feature engineering. Однако до сих пор нет конструктивных рекомендаций по эффективному выбору признаков. Если для задачи получилось подобрать нужные признаки, то ее удастся решить. В противном случае задача остается нерешенной.

Глубокие нейронные сети, в отличие от альтернативных подходов, могут работать со всем набором имеющихся данных. В процессе обучения нейронная сеть сама определяет, какие признаки в данных важны, а какие нет. Для обучения глубоких нейронных сетей требуются большие вычислительные ресурсы.

ИНС сейчас применяются для решения большого количества задач разного типа. Среди таких задач можно отметить:

- Оформление фото или видео в стиле изображений известных художников (мобильные приложения Prisma и Artisto);
- Сочинение музыки;
- Автоматический перевод текста на разных языках (Google Translate, Skype Translator, Яндекс.Переводчик);
- Самоуправляемые автомобили (Waymo, ранее Google Self-Driving Car, Яндекс.Такси, Uber);
- Робототехника и электронные помощники (Робот-консьерж в отеле Хилтон);
- Анализ медицинских изображений.

Популярность нейронных сетей в последнее время обусловлена следующими факторами:

1. Накопление существенного объема данных различного рода (фотографии, аудиозаписи, видеозаписи). Это позволяет обеспечить выборку данных, достаточного размера для тренировки нейронных сетей.

2. Производительность компьютеров резко возросла. Появились многоядерные процессоры и графические ускорители (GPU), которые по производительности превосходят суперкомпьютеры, доступные ученым в 80-е и 90-е годы прошлого века. Такие вычислительные мощности нужны для того, чтобы обучать глубокие нейросети на большом объеме данных.

3. Методы глубокого обучения нейронных сетей были усовершенствованы. В последнее время было предложено много небольших улучшений, таких как методы нормализованной инициализации весов, слои пакетной нормализации и многое другое.

4. Появилось большое количество готовых к использованию программ глубокого обучения нейронных сетей. Уже не требуется реализовывать глубокое обучение самостоятельно, можно взять готовую библиотеку и использовать ее для решения практических задач.

#### 4.2 Настройки программного окружения для моделирования нейронной сети

Опишем процесс установки программного обеспечения, необходимого для проведения лабораторных работ. В комплект входит:

1. Anaconda3 – дистрибутив языка программирования Python; Рекомендуемая версия – предлагается сайтом разработчика по умолчанию.

2. Keras – открытая нейросетевая библиотека, написанная на языке Python. Представляет собой надстройку над фреймворками DeepLearning4j, TensorFlow и Theano. Рекомендуемая версия 2.0.9.

3. Theano – библиотека численного вычисления в Python. Рекомендуемая версия 0.9.0.

4. Visual studio – среда разработки и компилятор языка c++. Рекомендуемая версия Visual studio community edition 2015.

5. CUDA – программно-аппаратная архитектура параллельных вычислений, которая позволяет существенно увеличить вычислительную производительность благодаря использованию графических процессоров фирмы Nvidia. Рекомендуемая версия 8.0. Для установки может потребоваться учетная запись разработчика NVidia.

6. CuDNN – библиотека примитивов глубоких нейронных сетей для ускорения GPU-вычислений с использованием CUDA. Рекомендуемая версия 5.1.

7. PyCharm – среда разработки для языка программирования Python. Рекомендуемая версия – предлагается сайтом разработчика по умолчанию.

Загрузите и установите Anaconda. Не рекомендуется устанавливать дистрибутив в директорию по умолчанию, не все

версии пакетов поддерживают корректную работу с путями, содержащими пробелы.

Загрузите дистрибутив Anaconda, работающий с Python 3.4:

«<https://www.continuum.io/downloads>»

Примечание: Обратите внимание на разрядность вашей операционной системы, она должна совпадать с разрядностью скачиваемых пакетов.

Примечание: Все команды, приведенные здесь и далее следует вводить в терминале "Anaconda Prompt", входящем в комплект поставки Anaconda, если не указано иное.

Создайте новое виртуальное окружение для своего проекта.

Примечание: Виртуальное окружение для Питона – очень удобный инструмент при одновременной работе с несколькими проектами. При разработке вы устанавливаете различные библиотеки, да и версия самого Python может отличаться.

Использование виртуального окружения позволяет абстрагироваться от библиотек, используемых в системе. Вы создаете виртуальное окружение для конкретного проекта, активируете его, и все устанавливаемые модули Питона будут установлены только в данном виртуальном окружении. Чтобы работать в другом проекте с другими версиями библиотек, достаточно просто переключить виртуальное окружение.

Параметр «python» служит для выбора используемой в проекте версии питона. Параметр «anaconda» служит для подключения к новой среде основных пакетов. Откройте "Anaconda Prompt" и введите приведенную ниже команду, указав желаемую версию:

```
conda create -n env_name35 anaconda python=3.5
```

Теперь вы находитесь в новом виртуальном окружении. Об этом говорит заголовок диалогового окна "Anaconda Prompt (env\_name35)". Импортируйте пакет theano используя следующую команду:

```
conda install theano
```

Примечание: В дальнейшем для наглядного отображения прироста производительности от использования графического ускорителя можно воспользоваться специальным скриптом (check\_blas.py), загрузить который можно по адресу:

[https://raw.githubusercontent.com/Theano/Theano/master/theano/misc/check\\_blas.py](https://raw.githubusercontent.com/Theano/Theano/master/theano/misc/check_blas.py)

Запустите его из консоли Anaconda Prompt, предварительно перейдя в каталог, в который вы его сохранили:

```
python check_blas.py
```

Вы увидите сообщение схожего содержания:

Total execution time: 25.74s on CPU (without direct Theano binding to blas but with numpy/scipy binding to blas).

Для того, чтобы использовать BLAS в Theano создайте файл .theanorc в директории `C:\Users\[Your_User]`, где `[Your_User]` имя вашего пользователя и добавьте в него следующие строки:

```
[global]
floatx = float32
[blas]
ldflags = -LC:\Anaconda3\Library\bin -lmkl_rt
```

Это позволит использовать библиотеку mklBLAS, входящую в основной комплект библиотек Anaconda, скопированный в наше новое окружение. Инструкции по установке обычно содержат рекомендации использовать OpenBLAS, но mklBLAS уже включен в ядро Anaconda, и дает порядка 30% прироста по скорости. Без использования библиотеки BLAS вы не сможете использовать некоторые слои, например, сверточные слои, и вы можете получить ошибки такого вида:

```
AssertionError: AbstractConv2d Theano optimization failed: there is no implementation available supporting the requested options. Did you exclude both "conv_dnn" and "conv_gemm" from the optimizer? If on GPU, is cuDNN available and does the GPU support it? If on CPU, do you have a BLAS library installed Theano can link against?
```

Это так же ограничит вычисления размерностью float32, что позволяет существенно увеличить скорость. Если вы теперь запустите скрипт `check_blas.py` вы заметите прирост скорости:

```
Total execution time: 11.77s on CPU (with direct Theano binding to blas).
```

Теперь мы должны установить компилятор «Microsoft C++». Загрузить его можно по ссылке:

«<https://www.visualstudio.com/free-developer-offers/>»

Загрузите «Visual studio community edition». Вам нужно установить: «Programming Languages/Visual C++/Common Tools for Visual C++ 2015». Содержимое остальных секций устанавливать не обязательно

Теперь необходимо загрузить CUDA с сайта NVidia:

<https://developer.nvidia.com/cuda-downloads>

Необходимо установить следующие компоненты: CUDA/development, visual studio integration, runtime.

Для использования технологии CUDA в своих проектах необходимо добавить в файл `.theanorc` следующие строки:

```
[nvcc]
flags=--cl-version=2015 -D FORCE_INLINE
```

если не указать флаг `cl-version` можно столкнуться со следующей ошибкой:

```
nvcc fatal : nvcc cannot find a supported version of Microsoft Visual Studio. Only the versions 2010, 2012, and 2013 are supported
```

Если NVCC не сможет увидеть файлы Visual Studio и файлы библиотек в новом формате- появятся сообщения следующего содержания:

```
LINK : fatal error LNK1104: cannot open file stdio.h
LINK : fatal error LNK1104: cannot open file libucrt.lib
LINK : fatal error LNK1104: cannot open file uuid.lib
```

Необходимо добавить новую переменную среды **INCLUDE**, содержащую следующие пути:

```
C:\Program Files (x86)\Windows
Kits\10\Include\10.0.14393.0\um;C:\Program Files (x86)\Windows
Kits\10\Include\10.0.14393.0\ucrt
```

Кроме того, необходимо добавить переменную среды **LIB**, содержащую следующие пути:

```
C:\Program Files (x86)\Windows
Kits\10\Lib\10.0.14393.0\ucrt\x64;C:\Program Files (x86)\Windows
Kits\10\Lib\10.0.14393.0\um\x64
```

Примечание: В зависимости от версии программ пути могут незначительно различаться. Убедитесь, что используете пути, содержащие «10.0.НаивысшийНомер».

Так же убедитесь, что переменная **PATH** включает следующие пути:

```
C:\Program Files (x86)\Microsoft Visual Studio 14.0\VC\bin\amd64
C:\Anaconda3
C:\Anaconda3\Scripts
C:\Anaconda3\Library\bin
C:\Program Files\NVIDIA GPU Computing Toolkit\CUDA\v8.0\bin
C:\Program Files\NVIDIA GPU Computing
Toolkit\CUDA\v8.0\libnvvp
```

Перезагрузите компьютер для применения изменений. Теперь, если вы запустите **check\_blas.py** вы заметите прирост скорости:

Total execution time: 9.83s on CPU (with direct Theano binding to blas).

Теперь **.theanorc** должен выглядеть примерно так:

```
[global]
floatx = float32
cxx = C:\Anaconda3\envs\env_name35\Library\mingw-w64\bin\g++.exe
mode = FAST_RUN
[blas]
ldflags = -LC:\Anaconda3\Library\bin -lmkl_rt
[gcc]
cxxflags = -LC:\Anaconda3\envs\env_name35\Library\mingw-w64\include -
LC:\Anaconda3\envs\env_name35\Library\mingw-w64\lib -lm
[nvcc]
flags=--cl-version=2015 -D FORCE_INLINE
```

Используем только CPU. Если в вашем ПК отсутствует видеокарта фирмы NVIDIA, приведите свой файл **.theanorc** к следующему виду:

```
[global]
```

```
floatx = float32
cxx = C:\Anaconda3\envs\env_name35\Library\mingw-w64\bin\g++.exe
mode = FAST_RUN
force_device = True
device = cpu
```

Без использования флага `force_device` вы можете получить следующие ошибки:

```
ERROR (theano.sandbox.cuda): Failed to compile cuda_ndarray.cu:
('nvcc return status...
```

Если вы хотите использовать графический ускоритель обновите файл `.theanorc`:

```
[global]
floatx = float32
cxx = C:\Anaconda3\envs\env_name35\Library\mingw-w64\bin\g++.exe
mode = FAST_RUN
device = gpu
```

Теперь, если вы запустите файл `check_blas.py` вы увидите существенный прирост скорости:

```
Total execution time: 0.75s on GPU.
```

Примечание. Для увеличения производительности от использования технологии CUDA можно воспользоваться библиотекой cuDNN, разработанной для нативной поддержки нейросетей.

Чтобы использовать cuDNN необходимо зарегистрироваться как разработчик на сайте NVIDIA и скачать архив с файлами библиотеки cuDNN, которые необходимо распаковать в соответствующие директории `C:\Program Files\NVIDIA GPU Computing Toolkit\CUDA\v8.0 bin/include/lib directories`. Для того, чтобы использовать возможности cuDNN необходимо добавить соответствующие строчки в файл `.theanorc`:

```
[dnn]
enabled=True
```

Если этого не сделать, можно получить ошибки такого вида:

```
Using gpu device 0: GeForce GTX 1060 (CNMeM is disabled,
CuDNN not available)
```

В случае корректного подключения cuDNN после запуска `check_blas.py` вы увидите сообщение следующего содержания:

```
Using gpu device 0: GeForce GTX 1060 (CNMeM is disabled,
cuDNN 5105)
```

Для корректного выделения памяти используется библиотека CNMeM, рекомендуется выделять не больше 70% в случае, если видеокарта служит источником изображения для монитора. Внесите соответствующие изменения в файл `.theanorc`:

```
[lib]
cnmem=0.70
```

Теперь после запуска какого-либо скрипта можно увидеть сообщение следующего содержания:

Using gpu device 0: GeForce GTX 1060 (CNMeM is enabled with initial size: 70.0% of memory, cuDNN 5105)

Примечание: Если вы включите CNMeM вам не будет нужен раздел DNN поскольку он будет включен автоматически. 3 опции доступны для CNMeM:  
 0 – не используется;  
 0 < N <= 1: использовать N частей от памяти GPU (ограничено драйвером до значения .95) [Примечание: значение должно быть дробным, в промежутке от 0.25 до 1.0];  
 > 1 использовать эти значения для выделения памяти в МБ;  
 Если процент установлен слишком высоко можно получить следующую ошибку:  
 ERROR (theano.sandbox.cuda): ERROR: Not using GPU. Initialisation of device gpu failed: initCnmem: cnmemInit call failed! Reason=CNMEM\_STATUS\_OUT\_OF\_MEMORY.  
 numdev=1

Установка среды разработки PyCharm

Загрузите установочный файл с сайта разработчиков

<https://www.jetbrains.com/pycharm/download/?gclid=ClaQwY2q8tACFZ26wAod-ScPwA&gclsrc=aw.ds.ds&dclid=CJC7042q8tACFR06TwodaKAAAA#section=windows>

Откройте PyCharm, на панели управления выберите «File», затем выберите «Configure/Settings», а затем «Project Interpreter». Нажмите на стрелку рядом с Project Interpreter и выберите «Show All». Нажмите на «+», затем «Add Local». Перейдите в директорию своей виртуальной среды и выберите python.exe:

C:\Anaconda3\envs\env\_name35\python.exe

Установите keras из консоли «Anaconda Prompt» и обновите все библиотеки с помощью следующей команды:

conda upgrade --all

Итоговый файл `.theanorc` для использования GPU должен выглядеть примерно так:

```
[global]
floatx = float32
device = gpu
mode = FAST_RUN
cxx = C:\Anaconda3\envs\env_name35\Library\mingw-w64\bin\g++.exe
[blas]
ldflags = -LC:\Anaconda3\Library\bin -lcublas64_80
[gcc]
cxxflags = -LC:\Anaconda3\envs\env_name35\Library\mingw-w64\include -LC:\Anaconda3\envs\env_name35\Library\mingw-w64\lib -lm
[nvcc]
flags=--cl-version=2015 -D_FORCE_INLINES
[dnn]
enabled=True
[lib]
```

```
cnmem=0.70
```

Для использования CPU файл `.theanorc` выглядит примерно следующим образом:

```
[global]
floatx = float32
force_device = True
device = cpu
mode = FAST_RUN
cxx = C:\Anaconda3\envs\env_name35\Library\mingw-w64\bin\g++.exe
[blas]
ldflags = -LC:\Anaconda3\Library\bin -lmkl_rt
[gcc]
cxxflags = -LC:\Anaconda3\envs\env_name35\Library\mingw-w64\include -
LC:\Anaconda3\envs\env_name35\Library\mingw-w64\lib -lm
[nvcc]
flags=--cl-version=2015 -D FORCE INLINES
```

### 4.3 Нейросетевое распознавание изображений цифр

Реализуем простейшую глубокую нейронную сеть – многослойный перцептрон с двумя скрытыми слоями – и применим ее к задаче распознавания рукописных цифр из набора данных MNIST.

Необходимы следующие импорты:

```
from keras.datasets import mnist # утилиты для загрузки набора данных
from keras.models import Model # основной класс для инициализации и тренировки
модели
from keras.layers import Input, Dense # два типа слоев нейронной сети, которые
мы будем использовать
from keras.utils import np_utils # вспомогательные утилиты
```

Определим некоторые параметры нашей модели. Эти параметры часто называют гиперпараметрами, так как предполагается, что их значения будут заданы еще до начала обучения. Возьмем заранее подобранные значения:

`batch_size` – количество обучающих образцов, обрабатываемых одновременно за одну итерацию алгоритма градиентного спуска;

`num_epochs` – количество итераций обучающего алгоритма по всему обучающему множеству;

`hidden_size` – количество нейронов в каждом из двух скрытых слоев нейронной сети.

```
batch_size = 128 # на каждой итерации мы рассматриваем 128 тренировочных
примеров за раз
num_epochs = 20 # мы проходим весь тренировочный набор 20 раз
hidden_size = 512 # каждый скрытый слой содержит 512 нейронов
```

Загрузим тренировочный набор MNIST и проведем предварительную обработку. С помощью Keras это делается достаточно просто: он считывает данные с удаленного сервера напрямую в массивы библиотеки NumPy.

Чтобы подготовить данные, сначала мы представим изображения в виде одномерных массивов (так как считаем каждый пиксель

отдельным входным признаком), а затем разделим значение интенсивности каждого пикселя на 255, чтобы новое значение попадало в отрезок  $[0, 1]$ . Это простой способ нормализовать данные.

Хорошим подходом к задаче классификации является вероятностная классификация, при которой имеется один выходной нейрон для каждого класса, выдающий вероятность того, что входной элемент принадлежит данному классу. Это подразумевает необходимость преобразования обучающих выходных данных в прямое кодирование: например, если желаемый выходной класс – 3, а всего классов пять (и они пронумерованы от 0 до 4), то подходящее прямое кодирование –  $[0, 0, 0, 1, 0]$ . Keras предлагает нам всю эту функциональность “из коробки”.

```

num_train = 60000 # 60000 тренировочных примеров из MNIST
num_test = 10000 # 10000 тестовых примеров из MNIST

height, width, depth = 28, 28, 1 # изображения в MNIST имеют размерность 28x28 и
цветовое пространство «градации серого»
num_classes = 10 # 10 классов (по 1 на каждую цифру)

(X_train, y_train), (X_test, y_test) = mnist.load_data() # загрузим данные MNIST

X_train = X_train.reshape(num_train, height * width) # Представим данные в виде
одномерных массивов
X_test = X_test.reshape(num_test, height * width) # Представим данные в виде
одномерных массивов D
X_train = X_train.astype('float32')
X_test = X_test.astype('float32')
X_train /= 255 # нормализуем данные до диапазона [0, 1]
X_test /= 255 # нормализуем данные до диапазона [0, 1]

Y_train = np_utils.to_categorical(y_train, num_classes) # конвертируем отметки
значений в прямое кодирование
Y_test = np_utils.to_categorical(y_test, num_classes) # конвертируем отметки
значений в прямое кодирование

```

Для определения модель воспользуемся стеком из трех Dense слоев, который соответствует полносвязному многослойному персептрону, где все выходы одного слоя связаны со всеми входами последующего. Будем использовать ReLU для нейронов первых двух слоев, и softmax для последнего слоя. Эта функция активации разработана, чтобы превратить любой вектор с реальными значениями в вектор значений вероятности и определяется для  $j$ -го нейрона следующим образом:

$$\sigma(\vec{z})_j = \frac{\exp(z_j)}{\sum_i \exp(z_i)}$$

Замечательная черта Keras, которая отличает его от других фреймворков (например, от TensorFlow) – это автоматический расчет

размеров слоев; достаточно только указать размерность входного слоя, а Keras автоматически проинициализирует все остальные слои. Когда все слои определены, нужно просто задать входные и выходные данные, как это сделано ниже.

```
inp = Input(shape=(height * width,)) # входной одномерный вектор размерностью 784
hidden_1 = Dense(hidden_size, activation='relu')(inp) # Первый скрытый слой с активационной функцией ReLU
hidden_2 = Dense(hidden_size, activation='relu')(hidden_1) # Второй скрытый слой с активационной функцией ReLU
out = Dense(num_classes, activation='softmax')(hidden_2) # Output softmax layer

model = Model(input=inp, output=out) # To define a model, just specify its input and output layers
```

Теперь осталось только определить функцию потерь, алгоритм оптимизации и метрики, которые следует собрать.

В случае использования вероятностной классификации, в качестве функции потерь лучше всего использовать не квадратичную ошибку, а перекрестную энтропию. Для определенного выходного вероятностного вектора  $\vec{y}$ , сравниваемого с фактическим вектором  $\vec{y}$ , потеря (для  $k$ -го класса) будет определяться как

$$\mathcal{L}(\vec{y}, \vec{y}) = - \sum_{i=1}^k \hat{y}_i \log y_i$$

Потери будут меньше для вероятностных задач (например, с логистической/softmax функцией для выходного слоя), в основном из-за того, что данная функция предназначена для максимизации уверенности модели в правильном определении класса, и на нее не влияет распределение вероятностей попадания образца в другие классы (в то время как функция квадратичной ошибки стремится к тому, чтобы вероятность попадания в остальные классы была как можно ближе к нулю).

Используемый алгоритм оптимизации будет напоминать какую-то форму алгоритма градиентного спуска, отличие будет лишь в том, как выбирается темп обучения  $\eta$ . Используем оптимизатор Адама, который обычно показывает хорошую производительность.

Так как классы сбалансированы (количество рукописных цифр, принадлежащих каждому классу, одинаково), подходящей метрикой будет точность (accuracy) – доля входных данных, отнесенных к правильному классу.

```
model.compile(loss='categorical_crossentropy',
              optimizer='adam',
              metrics=['accuracy'])
```

Наконец, запускаем обучающий алгоритм. Хорошей практикой будет отложить некоторое подмножество данных для проверки, что алгоритм верно распознает данные – эти данные еще называют валидационным набором (validation set); отделим для этой цели 10% данных.

Еще одна приятная особенность Keras – детализация: он выводит детальное логирование всех шагов алгоритма.

```
model.fit(X_train, Y_train, # тренируем сеть используя тренировочный набор.
         batch_size=batch_size, nb_epoch=num_epochs,
         verbose=1, validation_split=0.1) # отделим 10% для тестовой выборки
model.evaluate(X_test, Y_test, verbose=1) # Оценим подготовленную модель на
тестовом наборе!
```

Результат работы:

```
Train on 54000 samples, validate on 6000 samples
Epoch 1/20

 128/54000 [.....] - ETA: 7s - loss: 2.3805 - acc:
0.0703
 4224/54000 [=>.....] - ETA: 0s - loss: 0.7891 - acc:
0.7701
.....
53248/54000 [=====>.] - ETA: 0s
- loss: 0.0091 - acc: 0.9973
 54000/54000 [=====] - 1s
11us/step - loss: 0.0090 - acc: 0.9973 - val_loss: 0.0985 - val_acc: 0.9832
```

Как видно, представленная модель достигает точности приблизительно 98.3% на тестовом наборе данных, это вполне достойно для такой простой модели, несмотря на то, что ее далеко превзошли сверхсовременные подходы.

Поэкспериментируйте с этой моделью: попробуйте различные гиперпараметры, алгоритмы оптимизации, функции активации, добавьте больше скрытых слоев, для того, чтобы достичь точности свыше 99%.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Комашинский В.И., Смирнов Д.А. Глава 17. Нейронные сети и их применение в системах управления и связи. – М.: «Горячая линия-Телеком», 2003. – С. 94.
2. Antonio Gulli, Sujit Pal. Deep Learning with Keras – М.: «Вильямс», 2011. – 1248 с.
3. Николенко С., Кадурын А., Архангельская Е. Глубокое обучение. – СПб: Питер, 2017. – 480с.
4. Рашка С. Python и машинное обучение. – М.: ДМК Пресс, 2017. – 418с.
5. Скотт М. Эффективное использование C++ – 3-е изд. – М.: «ДМК Пресс», 2012. – 300 с.
6. Страуструп Б. Программирование: принципы и практика использования C++, исправленное издание. – М.: [«Вильямс»](#), 2011. – 1248 с.
7. Ватутин Э.И. Методика измерения времени выполнения заданного фрагмента программы [Электронный ресурс] Дата обновления 08.06.16. URL: <http://evatutin.narod.ru/forstd.html> (дата обращения: 05.10.2016).
8. Интерактивный учебник по системе контроля версий Git [Электронный ресурс] URL: <https://githowto.com/ru>.
9. Шлее М. Qt 5.3. Профессиональное программирование на C++. – СПб: БХВ\_Петербург, 2015. – 928 с.
10. Гамма Э., Хелм Р., Джонсон Р., Влссидес Дж. П. Приемы объектно-ориентированного проектирования. Паттерны проектирования. – СПб: Питер, 2001. – 368 с.