

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
ФГБОУ ВО «КАБАРДИНО-БАЛКАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ им. Х.М. БЕРБЕКОВА (КБГУ)»

Институт информатики, электроники и робототехники

Кафедра «Управление качеством»

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП  О.В. Исламова

«31» 08 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор института  Р.М. Гусенов

«31» 08 2023 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

*«Информационная поддержка жизненного цикла продукции»*

Направление подготовки  
27.03.02 Управление качеством

Профиль подготовки  
Информационные технологии в управлении качеством

Квалификация (степень) выпускника  
Бакалавр

Форма обучения  
Очная

Нальчик 2023

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины обязательной части блока 1 студентам направления 27.03.02 Управление качеством очной формы обучения в 8 семестре.

Рабочая программа составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 27.03.02 «Управление качеством», утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «31» июля 2020 г. № 869

## Содержание

1	Цели и задачи освоения дисциплины.....
2	Место дисциплины в структуре ОПОП ВО.....
3	Требования к результатам освоения содержания дисциплины.....
4	Содержание и структура дисциплины (модуля).....
5	Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.....
6	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности
7	Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля).....
8	Материально-техническое обеспечение дисциплины.....
9	Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

## **1 Цели и задачи освоения дисциплины**

Целью дисциплины является формирование знаний и навыков в области непрерывной информационной поддержки жизненного цикла продукции. В программе дисциплины предусматривается формирование у студентов базовых знаний о средствах интеграции автоматизированных систем проектирования и управления в единую многофункциональную систему для повышения эффективности создания и использования сложной техники. Студенты получают набор знаний о стандартах информационной поддержки изделий на различных этапах их жизненного цикла, а также о структурном моделировании в CALS-технологиях.

При изучении данной дисциплины решаются следующие задачи:

- изучить и освоить информационные технологии для поддержки и сопровождения жизненного цикла продукции;
- овладеть навыками пользования глобальными информационными ресурсами при поддержке жизненного цикла продукции

## **2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

Дисциплина «Информационная поддержка жизненного цикла продукции» относится к обязательной части блока 1 учебного плана по направлению подготовки 27.03.02 Управление качеством.

Дисциплина преподается посредством чтения лекций и проведения практических и лабораторных занятий.

На лекциях излагаются материалы теоретического и методического характера, обобщающие опыт применения информационной поддержки изделий на различных этапах их жизненного цикла.

Лабораторные и практические занятия обеспечивают практическое освоение лекционного материала, развитие умения и навыков работы с программным продуктом, развитие у студентов самостоятельности и творческого подхода.

## **3 Требования к результатам освоения содержания дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций и индикаторов достижения в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО:

**ОПК-1 Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов естественных наук и математики;**

ОПК-Б.1.2 Рассматривает возможные варианты решения задачи управления качеством, оценивая их достоинства и недостатки;

**ОПК-2 Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей);**

ОПК-Б.2.1 Формулирует задачи в области управления качеством;

**ОПК-6 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения;**

ОПК-Б.6.1 Применяет знания об основных методах, способах и средствах получения, хранения и переработки информации в целях реализации функций профессиональной деятельности, имеет навыки работы с компьютером как средством управления информацией;

ОПК-Б.6.3 Использует программные средства для разработки информационных систем и осуществлять поиск необходимой информации в базах данных и информационных системах

**ОПК-7 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности;**

ОПК-Б.7.2 Ориентируясь на задачи профессиональной деятельности, обоснованно выбирает современные информационные технологии;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:**

- общие требования к организации работ по обеспечению жизненного цикла продукции **(З1)**
- основные концепции, методы и инструменты управления этапами жизненного цикла изделий в среде PLM; **(З2)**
- стандарты управления данными различных этапов жизненного цикла изделия в среде PLM при проектировании изделий машиностроения и технологических процессов их изготовления **(З3)**
- инструменты системы PLM для формирования проектной команды и разграничения прав доступа в соответствии с ролями пользователя **(З4)**
- основные особенности отечественных и зарубежных PLM-решений для отечественного пользователя **(З5)**

**Уметь:**

- использовать информационные технологии для решения задач управления качеством **(У1)**
- формулировать задачи на основании анализа процессов жизненного цикла продукции **(У2)**
- использовать средства оперативной аналитической обработки данных о ходе процессов проектирования и производства в системе PLM для организации производства **(У3)**
- выполнять модели и электронные макеты изделий машиностроения в CAD-системах под управлением PLM **(У4)**
- анализировать поставленные профессиональные задачи и обоснованно подбирать PLM систему для конкретного предприятия **(У5)**

**Владеть:**

- навыками пользования глобальными информационными ресурсами **(В1)**
- различными статистическими методами в области качества продукции **(В2)**
- навыками подготовки актуальной конструкторской и технологической документации на основе данных об изделии из его электронного макета, разработанного в среде PLM **(В3)**
- навыками работы с интерфейсом системы управления процессами жизненного цикла PLM при организации и выполнении параллельного проектирования изделий машиностроения и технологических процессов их изготовления в автоматизированном режиме **(В4)**
- навыками использования системы PLM при решении профессиональных задач конструкторско-технологической подготовки производства в рамках конкретного предприятия **(В5)**

## 4 Содержание и структура дисциплины (модуля)

### 4.1 Содержание дисциплины

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Формируемая компетенция	Оценочные средства
1	2	3	4	5
1	Введение.	Понятие «жизненный цикл изделия». Этапы жизненного цикла изделия электронной техники, требования к PLM-решениям. Ассоциативность. Сертифицируемость. Условная инвариантность.	ОПК-1, ОПК-2,	Тестирование
2	Стандарты в области ИПИ	Эффективность применения ИПИ-технологий. основные группы международных стандартов в области ИПИ-технологий. тенденции развития современного производства. Основные проблемы развития ИПИ-технологий в российской промышленности	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-7	Тестирование, задачи для практического занятия, лабораторная работа, вопросы на экзамене
3	Электронные документы и ЭПЦ	Этапы конструкторско-технологической подготовки производства. Мониторинг разработки комплекта конструкторской документации. Автоматизация технического документооборота. Электронно-цифровая подпись	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-6, ОПК-7	Тестирование, задачи для практического занятия, лабораторная работа, вопросы на экзамене
4	Интегрированная информационная среда	Автоматизация процессов управления конструкторско-технологическими работ в едином информационном пространстве. Интеграция систем управления проектами с PDM-системами. Концептуальная модель КИС. Компоненты среды. Требования к среде.	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-6, ОПК-7	Тестирование, задачи для практического занятия, лабораторная работа, вопросы на экзамене
5	Системы автоматизированного управления базами данных об изделии	Жизненный цикл документа в PDM-системе. Состояния элементов и извещение об изменении Формирование технологической схемы изделия. Информационные потоки.	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-6, ОПК-7	Тестирование, задачи для практического занятия, лабораторная работа, вопросы на экзамене

6	Средства управления потоками заданий и документооборотом	Согласование конструкторско-технологической документации. Проведение комплекта извещений. Анализ временных затрат и общее управление качеством. EDI, JIT, TQM.	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-6, ОПК-7	Тестирование, задачи для практического занятия, лабораторная работа, вопросы на экзамене
7	Автоматизированные системы управления производством	Средства просмотра и аннотирования данных САПР	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-6, ОПК-7	Тестирование, задачи для практического занятия, лабораторная работа, вопросы на экзамене

## 4.2 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов)

Вид работы	Трудоемкость дисциплины
	ОФО
	7 семестр
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>108</b>
<b>Аудиторная (контактная) работа:</b>	<b>60</b>
<i>Лекции (Л)</i>	14
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	14
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>	14
<b>Самостоятельная работа, в том числе контактная внеаудиторная работа:</b>	<b>57</b>
Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР)	
Расчетно-графическая работа (РГР)	
Реферат (Р)	10
Эссе (Э)	
Самостоятельное изучение разделов	20
Контрольная работа (К)	
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.),	27
Контроль (подготовка и прохождение промежуточной аттестации)	<b>9</b>
<b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен)</b>	зачет

### 4.3 Лекционные занятия

№ пп	Тема
1	Введение.
2	Стандарты в области ИПИ
3	Электронные документы и ЭПЦ
4	Интегрированная информационная среда
5	Системы автоматизированного управления базами данных об изделии
6	Средства управления потоками заданий и документооборотом
7	Автоматизированные системы управления производством

### 4.3 Лабораторные работы

№ пп	Наименование лабораторных работ
1	Ознакомление с инструментом ARIS Express
2	Функциональное представление (Function view) инструментария ARIS Business Architect
4	Описание организационной структуры предприятия с использованием инструментария ARIS Express
5	Описание документов и данных с использованием инструментария ARIS Express
6	Описание компетенций и полномочий (knowledge map, authorization map) с использованием инструментария ARIS Express
7	Построение модели типа vad с использованием инструментария ARIS Business Architect
8	Описание процедур с использованием модели типа ere инструментария ARIS Express

### 4.4 Практические занятия

№ занят ия	Тема
1	2
1	Разработка модели процессов передачи, обработки, накопления данных в информационных системах.



2	Жизненный цикл информационных продуктов и услуг и его информационное моделирование.
3	Разработка структуры баз данных при управлении жизненным циклом продукции
4	Разработка общей модели управления жизненным циклом изделия.
5	Разработка базы данных комплектующих и материалов
6	Разработка полного комплекта конструкторской документации на изделие и интеграция с общей базой данных документов.

#### 4.5 Курсовая работа

Не предусмотрено

#### 4.6 Самостоятельное изучение разделов дисциплины

№ пп	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение
1	Концепция CALS (Continuous Acquisition and Lifecycle Support – непрерывная информационная поддержка поставок и жизненного цикла изделий).
2	Принципы внедрения CALS (Continuous Acquisition and Lifecycle Support – непрерывная информационная поддержка жизненного цикла изделий).
3	Электронная модель изделия
4	Параллельный инжиниринг (параллельная инженерная разработка)
5	Унификация продукции в ходе разработки рабочей документации и задачи управления конфигурацией документации.
6	Современные средства и применение ЭЦП
7	Интегрированные системы управления
8	ERP-системы
9	Системы автоматизированной подготовки сопроводительной документации
10	Системы для реинжиниринга
11	Интегрированная логистическая поддержка
12	Направления автоматизации производства
13	Технологическая среда

### 5 Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

#### 5.1. Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости

##### Лабораторная работа 1

Ознакомление с инструментом ARIS Express

**Цель:** Ознакомиться с настройками ARIS Express.

##### Порядок выполнения работы

1) Запустите браузер и введите адрес сервера ARIS.

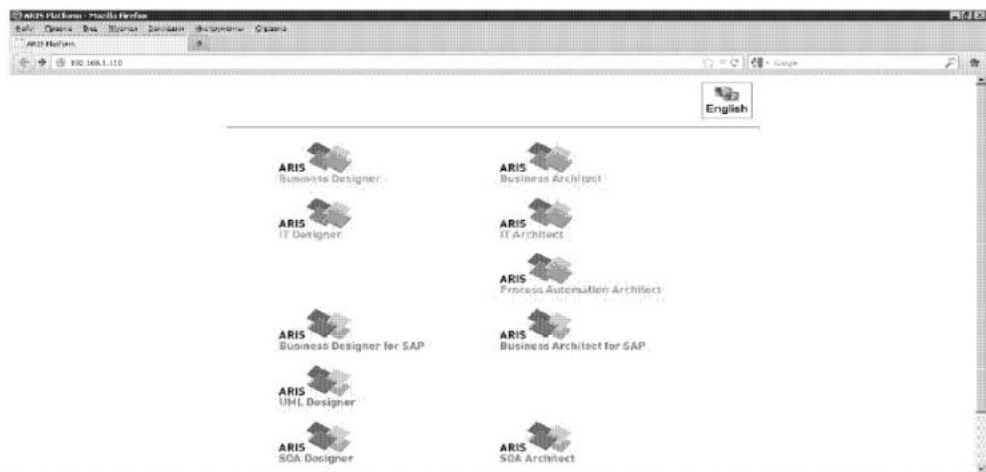


Рис. Web-страница сервера ARIS

2) Выберите ARIS Express. Подключитесь к базе FEM-SUT



Рис. Web-страница подключения к БД

3) В окне ARIS Express перейдите на вкладку Explorer. В базе данных (БД) FEM-SUT в разделе Main Group создайте личную папку, в которой будете создавать модели

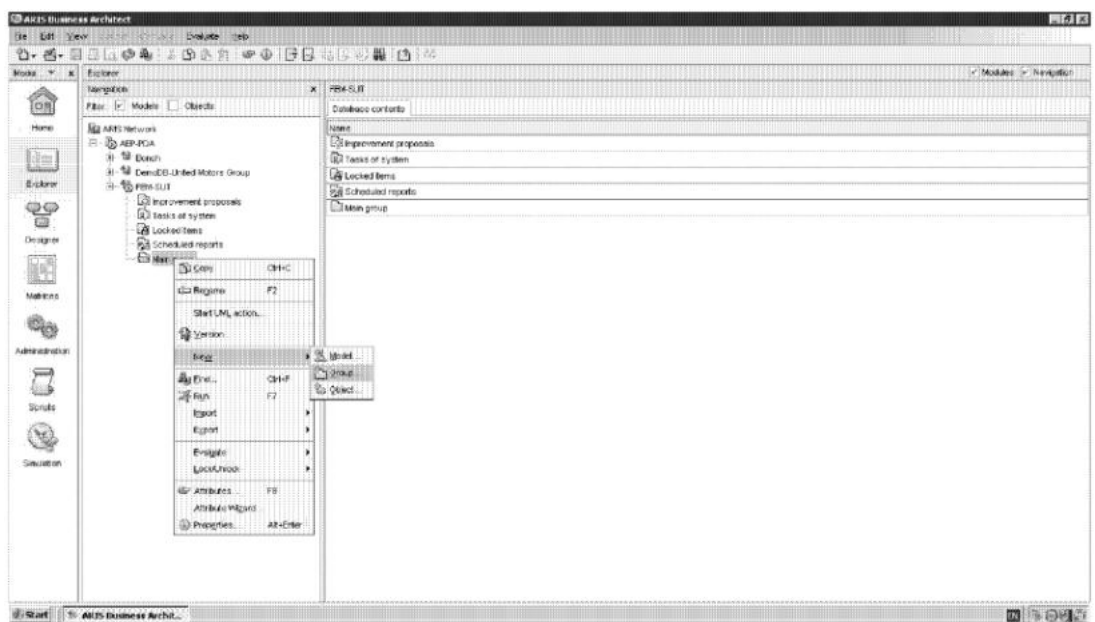


Рис. Создание папки в ARIS Express

4) Выберите в меню View → Options → Log in. Настройте поле Filter: для сервера localhost укажите Entire method

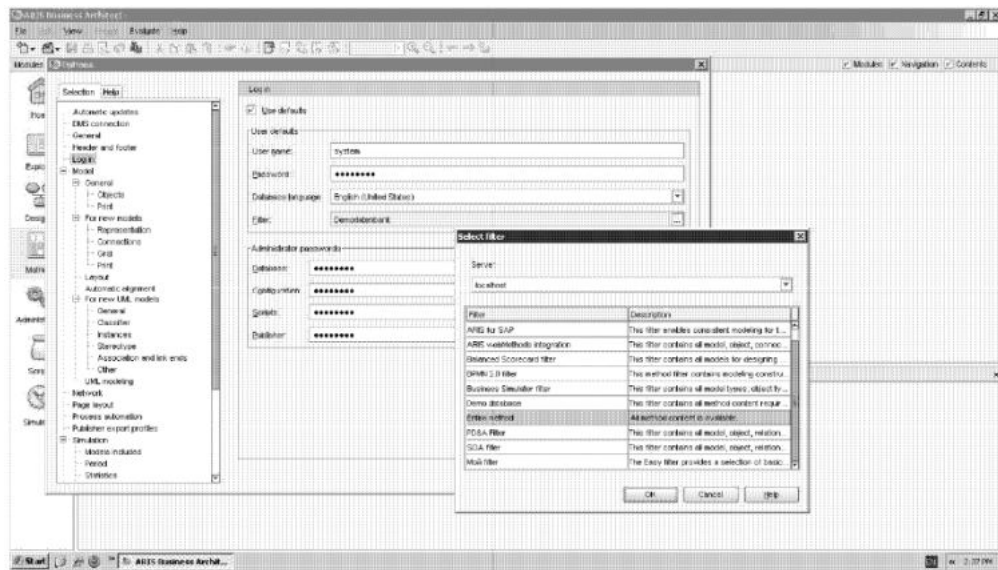


Рис. Настройка свойств входа в систему

## Лабораторная работа 2

**Цель:** Построить дерево целей (Objective diagram) компании MedX по приведенному ниже описанию.

Компания MedX - один из крупнейших в России производителей продукции медицинского назначения.

Миссия компании: «Улучшая качество медицинского оборудования, стать № 1 на рынке медтехники для медицинских учреждений».

Продажи продукции производятся через собственную сбытовую сеть напрямую оптовым потребителям в России и странах СНГ. Отдел маркетинга проводит постоянную работу по поиску новых потребителей продукции компании.

Завод имеет собственную опытно-конструкторскую базу. К некоторым из заводских разработок проявили интерес западные компании. В настоящее время эти комплектующие проходят всесторонние испытания в лабораториях этих компаний, по некоторым из них уже заключены договора на поставку опытно-промышленных партий. Поиск западных партнеров напрямую связан с недогрузкой производственных мощностей, вызванной в большей степени падением объемов производства практически на всех предприятиях этой отрасли в России.

С целью выхода на западные рынки на заводе была произведена реконструкция некоторых цехов, введено в эксплуатацию новое оборудование немецкого и японского производства. Значительные финансовые инвестиции завод вложил в техническое перевооружение инструментального производства.

Жесткая конкуренция на внутреннем рынке, а также выход на внешний рынок обусловили внедрение новых, более дешевых и эффективных технологий во всех подразделениях основного производства. Технологические новации коснулись всех без исключения цехов.

Большое внимание в компании уделяется внедрению процессного подхода к управлению деятельностью. Для этого в 2004 г. был создан отдел моделирования деятельности. Департамент развития проводит постоянную работу по разработке новых изделий и модернизации существующих. Конструкторское подразделение

завода осуществляет непрерывную работу в области совершенствования характеристик выпускаемых изделий и разработки новой продукции с целью привлечения наибольшего количества как российских, так и зарубежных клиентов, и партнеров.

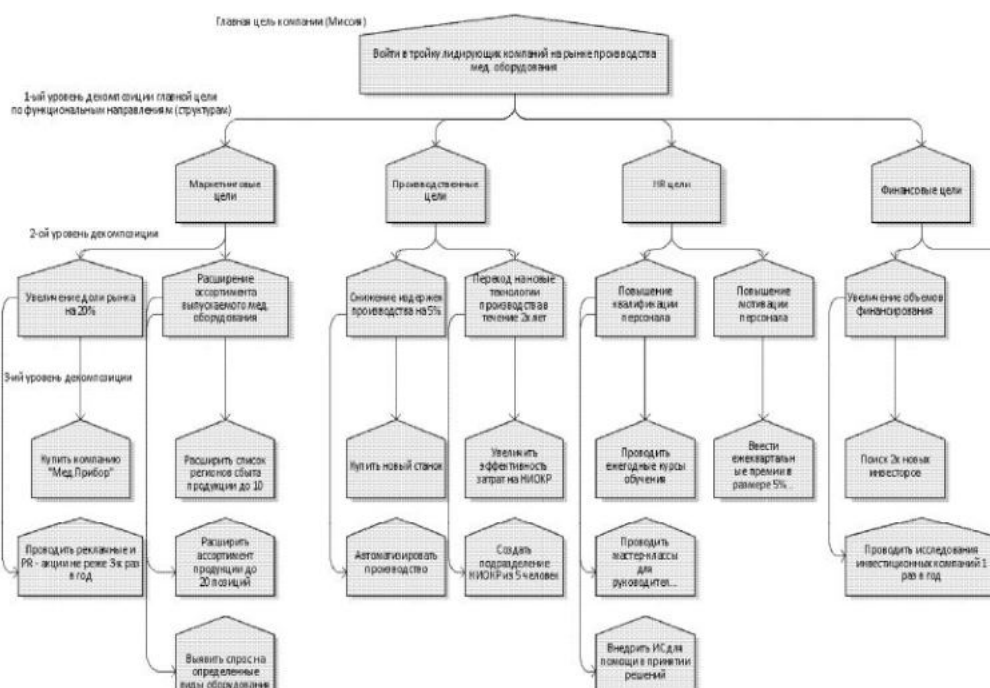


Рис. Пример диаграммы целей

До внедрения нового/усовершенствованного продукта в производство (т. е. непосредственной реализации проекта по разработке / совершенствованию) проводится тщательный анализ рынка (выявление потребностей потенциальных клиентов). На основе полученной информации ставится задача по разработке/усовершенствованию, затем проводится предварительный анализ проекта и начинается подготовка к разработке проекта. Результатом данных работ является макет нового изделия, который служит прообразом прототипа изделия, получаемого на этапе разработки. Разработанное изделие проходит тщательное тестирование в исследовательском отделе компании, результаты которого служат основанием допуска к производству.

Компания сертифицирована на соответствие международному стандарту ISO 9001-2000. Деятельность отдела моделирования направлена на постоянное совершенствование бизнес-процессов Компании. Социальная политика Компании нацелена на выполнение социальных обязательств перед обществом и своими сотрудниками. Компания своевременно и полностью выполняет все налоговые обязательства.

Значительное внимание на заводе уделяется вопросам охраны окружающей среды. В 4 квартале 2006 г. была пущена в эксплуатацию вторая очередь очистных сооружений, оснащенных по последнему слову техники. Итальянское оборудование обеспечивает практически стопроцентную очистку сточных вод после гальванического производства, что гарантирует благоприятную экологическую обстановку в регионе.

Компания разрабатывает и внедряет собственную информационную систему. В настоящий момент автоматизированы склады, бухгалтерия, прием и увольнение персонала, расчет зарплаты. Конструкторский отдел занимается внедрением САПР.

Кадровая политика завода направлена на организацию эффективной работы персонала, от деятельности которого зависит достижение стратегических целей компании. В условиях современной рыночной экономики грамотная кадровая

политика непосредственно влияет на укрепление конкурентоспособности компании, ее имиджа, повышает доверие к ней партнеров. При нехватке персонала сначала определяются потребности, затем производится отбор персонала и прием отобранных на работу.

### Лабораторная работа 3

Методические указания

Запустите ARIS Express 7.2.

1) Создайте модель типа «Organizational chart». Для этого перейдите в раздел «Explorer» и щелкните правой кнопкой мыши по личной папке.

В появившемся контекстном меню выберите New—»Model -появится окно выбора модели.

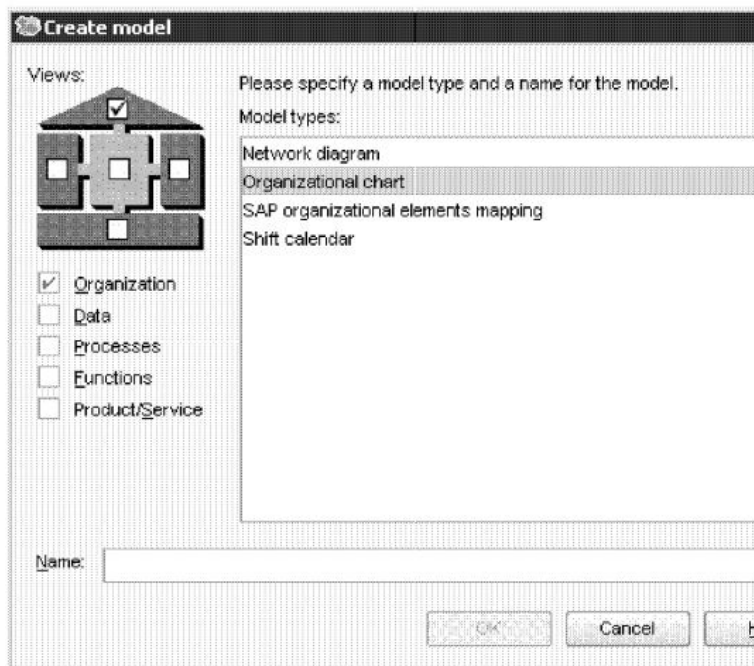
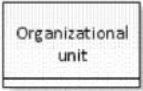



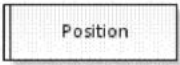
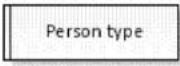
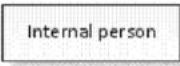
Рис. Окно выбора типа модели

2) Поставьте галочку в поле «Organization» (это будет соответствовать организационному представлению) и появится список моделей, имеющих отношение к выбранному представлению (можно выбрать сразу несколько представлений).

3) Выберите диаграмму типа «Organizational Chart» и введите имя новой модели (например, Организационная структура).

4) Ознакомьтесь со структурными элементами диаграммы и типами связей, которые могут быть установлены между ними.

Графическая нотация	Наименование	Описание
	Организационная единица	Являются исполнителями задач, решение которых необходимо для достижения бизнес-целей. Это достаточно стабильные образования, представленные набором штатных единиц, занимаемых конкретными сотрудниками компании.
	Расположение	Определяет физическое местонахождение организационных единиц, оборудования и технических ресурсов компании. Им может быть регион, город, завод, здание, комната и даже отдельное рабочее место.

Графическая нотация	Наименование	Описание
	<i>Должность</i>	Наиболее мелкий организационный элемент на предприятии. С ней связаны сотрудники, и, как правило, их права и обязанности определяются именно профилем должности. Обязанности и административные полномочия такого элемента задаются должностными инструкциями (см. <i>Тип сотрудника</i> ).
	<i>Тип сотрудника</i>	Отображает обобщение отдельных сотрудников, имеющих одинаковые характеристики. Такими характеристиками могут быть права доступа и обязанности. Например, ответственность начальников отдела, бизнес-роли. Начальники отделов или бригадиры должны следовать определенным правилам и выполнять определенные обязанности, которые достаточно описать только один раз.
	<i>Сотрудник</i>	Отдельный служащий компании, идентифицируемый, например, по его персональному коду. Он <b>может быть связан с организационными единицами</b> (в которые он входит), а также с <b>функциями</b> (которые он исполняет или за которые отвечает).

Типы связей:

- Is superior - имеет в подчинении;
- Is assigned to - связан с;
- Belongs to - принадлежит;
- Is organization manager for - является организационным управляющим;
- Has member - имеет в своем составе;
- Is composed of- состоит из;
- Is allocated at - располагает;
- Cooperates with - взаимодействует с;
- Subsumes - содержит;
- Occupies - занимает;
- Performs - формирует.

6) Переместите на рабочую область элемент Organizational unit. Заполните атрибуты Name (Компания ТМ) и Description/Definition (по своему усмотрению).

7) Для отображения атрибутов на диаграмме необходимо выбрать в контекстном меню объекта Organizational unit пункт Format—»Edit attribute placements. В окне свойств объекта на вкладке Attribute placement нажать кнопку Add, выбрать атрибут Description/Definition, выделить галочкой желаемое местоположение атрибута.

8) Скопируйте организационную единицу «Компания ТМ» (Edit —» Copy). Вставьте копию экземпляра (Edit—»Paste as— »Occurrence copy) и копию определения (Edit—»Paste as— »Definition copy) исходного объекта. Переименуйте созданные объекты и проанализируйте поведение их наименований. Оставьте на диаграмме одну организационную единицу «Компания ТМ», удалив 2 созданные копии.

9) Поместите на диаграмму элемент Position с атрибутом Name «Генеральный директор» и свяжите его с организационной единицей «Компания ТМ» с помощью элемента Connection из палитры Symbols. Тип связи устанавливается автоматически после установления соединения. Он зависит от последовательности соединения двух элементов. Щелкните двойным кликом по связи на диаграмме и в окне свойств установите тип связи «is organization manager for»

10) Аналогичным образом добавьте на диаграмму 5 организационных единиц с названиями департаментов (Департамент по развитию, по производству, по обеспечению, финансовый департамент и отдел кадров) и свяжите их с организационной единицей

«компания ТМ». Подумайте, какой тип связи подходит для данной ситуации. Каждый департамент должен иметь своего директора (например, отдел кадров - директор по персоналу)

11) Далее необходимо ее детализировать. Для этого выберите отдел, например «Конструкторский отдел», кликните правой кнопкой мыши и выберите New—Assignment. Откроется Assignment Wizard: New model и тип «Organizational chart». Нажмите кнопку Next, выберите папку, в которой будет храниться новая модель и нажмите Finish. Откроется новая модель, название которой будет соответствовать названию выбранного ранее отдела. При изменении названия отдела в главной модели автоматически изменится название в связанной с ней моделью.

#### **Темы для рефератов:**

За подготовку и защиту реферата студент может набрать 6 баллов в семестр (по 2 балла за три контрольные рейтинговые точки). При подготовке реферата студент должен ознакомиться с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Необходимо составить аннотации к прочитанным литературным источникам. Структуру реферата студент определяет сам. Оценивание проводится с учетом количества обработанных литературных источников, качества оформления реферата, ответа на вопросы по реферату. Тему для реферата студент может предложить сам, либо выбрать из предложенных.

1. Особенности технологии Workflow
2. Промышленный способ производства
3. . Технологическая подготовка производства (ТПП)
4. Производственный процесс и принципы его организации. Стадия производства и типы производств
5. Особенности стандартов, определяющих ЖЦИ
6. Маркетинговый взгляд на ЖЦИ.
7. Понятие единого информационного пространства.
8. Архитектура интегрированной информационной среды.
9. Задачи, решаемые PDM-системами. Функции PDM-систем
10. . Организационные структуры управления проектами
11. Информационные системы управления проектами.
12. Планирование и управление ТОиР (Техническое обслуживание и ремонт).
13. Управление потоками работ.
14. Математические основы языков описания бизнес-процессов
15. Теория сетей Петри

#### **Тесты:**

В рамках балльно-рейтинговых мероприятий студент трижды проходит тестирование на компьютере. В зависимости от процента правильных ответов компьютер выставляет от 0 до 6 баллов. Образцы тестовых заданий, приведены ниже.

1. Реализация CALS технологий в практическом плане предполагает организацию:  
электронной модели предприятия  
единого информационного пространства  
компьютеризации архива  
отдела технического контроля
2. Выберите верные варианты ответов  
базовые модели жизненного цикла:  
каскадная модель  
поэтапная модель  
логическая модель  
спиральная модель  
интеллектуальная модель

3. Выберите верный вариант ответа

Модель, в которой переход на следующий этап означает полное завершение работ на предыдущем этапе. Ее основной характеристикой является разбиение всей разработки на этапы, при этом переход на следующий этап происходит только после полного завершения работ на текущем.

- каскадная модель,
- позапная модель
- логическая модель
- спиральная модель
- интеллектуальная модель

4. Выберите верный вариант ответа

В этой модели особое внимание уделяется начальным этапам разработки – выработке стратегии, анализу и проектированию, где реализуемость тех или иных технических решений проверяется и обосновывается посредством создания прототипов (макетирования). Каждый виток спирали предполагает создание фрагмента (компонента) или версии программного продукта. На них уточняются цели и характеристики проекта, определяется его качество и планируются работы следующего витка спирали. Таким образом углубляются и последовательно конкретизируются детали проекта и в результате выбирается обоснованный вариант, который доводится до реализации.

- каскадная модель,
- позапная модель
- логическая модель
- спиральная модель
- интеллектуальная модель

5. Выберите верный вариант ответа

Разработка ПО ведётся итерациями с циклами обратной связи между этапами. Межэтапные корректировки позволяют уменьшить трудоёмкость процесса разработки по сравнению с каскадной моделью. Время жизни каждого из этапов растягивается на весь период разработки.

- каскадная модель,
- позапная модель
- логическая модель
- спиральная модель
- интеллектуальная модель

6. Установите соответствие

каскадная модель

Модель, в которой переход на следующий этап означает полное завершение работ на предыдущем этапе.

позапная модель

Разработка ПО ведётся итерациями с циклами обратной связи между этапами.

спиральная модель

Каждый виток спирали предполагает создание фрагмента (компонента) или версии программного продукта.

7. Вставьте пропущенное слово

Каскадная модель, в которой переход на следующий этап означает полное завершение работ на предыдущем этапе.

8. Выберите верный вариант ответа

Недостатки этой модели ЖЦ связаны с тем, что реальный процесс создания ПО ИС обычно не укладывается в жёсткую схему. Практически постоянно возникает потребность возвращаться к предыдущим этапам, уточнять или пересматривать принятые решения. В результате затягиваются сроки выполнения работы, пользователи могут вносить



замечания лишь по завершению всех работ с системой. При этом модели автоматизируемого объекта могут устареть к моменту их утверждения. Недостатки какой модели перечислены?

каскадная модель,  
позапная модель  
спиральная модель.

9. Вставьте пропущенное слово

Модель ЖЦ - структура, определяющая последовательность выполнения и взаимосвязи процессов, действий и задач, выполняемых на протяжении ЖЦ.

10. Выберите верный вариант ответа

Непрерывный процесс с момента принятия решения о необходимости принятия решения о необходимости ее создания до полного завершения ее эксплуатации.

модель ЖЦ АИС  
жизненный цикл АИС  
каскадная модель ЖЦ АИС,  
позапная модель ЖЦ АИС  
спиральная модель ЖЦ АИС

## **5.2. Оценочные материалы для промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация проходит в форме зачета в 7 семестре.

### **Вопросы на зачет**

1. Этапы жизненного цикла изделия электронной техники
2. Стандарты в области ИПИ
3. Цифровое представление информации о выпускаемых изделиях и реально-временном доступе
4. Основные проблемы развития ИПИ-технологий в российской промышленности
5. Этапы конструкторско-технологической подготовки производства
6. Жизненный цикл документа в PDM-системе
7. Моделирование бизнес-процессов
8. Графический язык UML
9. Автоматизация процессов управления конструкторско-технологических работ в едином информационном пространстве.
10. Интеграция систем управления проектами с PDM-системами. Мониторинг разработки комплекта конструкторской документации
11. Согласование конструкторско-технологической документации
12. Автоматизация технического документооборота
13. Средства просмотра и аннотирования данных САПР
14. Разработка бизнес-процессов
15. Электронно-цифровая подпись
16. Управление изменениями конструкторско-технологической документации в системе IC:PDM
17. Состояния элементов и извещение об изменении
18. Проведение комплекта извещений
19. Управление архивом документации
20. Формирование технологической схемы изделия

**6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

**6.1 Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке**

<b>Индикатор компетенции</b>	<b>Результаты обучения</b>	<b>Оценочные средства</b>
ОПК-Б.1.2 Рассматривает возможные варианты решения задачи управления качеством, оценивая их достоинства и недостатки	- Знать общие требования к организации работ по обеспечению жизненного цикла продукции	Тестирование, задачи для практического занятия, лабораторная работа, вопросы на экзамен
	- Уметь использовать информационные технологии для решения задач управления качеством	
	- Владеть навыками пользования глобальными информационными ресурсами	
ОПК-Б.2.1 Формулирует задачи в области управления качеством	- Знать основные концепции, методы и инструменты управления этапами жизненного цикла изделий в среде PLM	Тестирование, задачи для практического занятия, лабораторная работа, вопросы на экзамен
	- Уметь формулировать задачи на основании анализа процессов жизненного цикла продукции	
	- Владеть различными статистическими методами в области качества продукции	
ОПК-Б.6.1 Применяет знания об основных методах, способах и средствах получения, хранения и переработки информации в целях реализации функций профессиональной деятельности, имеет навыки работы с компьютером как средством управления информацией	- Знать с стандарты управления данными различных этапов жизненного цикла изделия в среде PLM при проектировании изделий машиностроения и технологических процессов их изготовления	Тестирование, задачи для практического занятия, лабораторная работа, вопросы на экзамен
	- Уметь использовать средства оперативной аналитической обработки данных о ходе процессов проектирования и производства в системе PLM для организации производства	
	- Владеть навыками подготовки актуальной конструкторской и технологической документации на основе данных об изделии из его электронного макета, разработанного в среде PLM	
ОПК-Б.6.3 Использует программные средства для разработки информационных систем и осуществлять поиск необходимой информации в базах данных и информационных системах	- Знать инструменты системы PLM для формирования проектной команды и разграничения прав доступа в соответствии с ролями пользователя	Тестирование, задачи для практического занятия, лабораторная работа, вопросы на экзамен
	- Уметь выполнять модели и электронные макеты изделий машиностроения в CAD-системах под управлением PLM	Тестирование, задачи для практического занятия, лабораторная работа, вопросы на экзамен
	- Владеть навыками работы с интерфейсом системы управления процессами жизненного цикла PLM при организации и выполнении параллельного проектирования изделий машиностроения и технологических процессов их изготовления в автоматизированном режиме	

ОПК-Б.7.2 Ориентируясь на задачи профессиональной деятельности, обоснованно выбирает современные информационные технологии	- Знать основные особенности отечественных и зарубежных PLM-решений для отечественного пользователя	Тестирование, задачи для практического занятия, лабораторная работа, вопросы на экзамен
	- Уметь анализировать поставленные профессиональные задачи и обоснованно подбирать PLM систему для конкретного предприятия	
	- Владеть навыками использования системы PLM при решении профессиональных задач конструкторско-технологической подготовки производства в рамках конкретного предприятия	

## 6.2 Шкала оценивания планируемых результатов обучения

### 6.2.1 Текущий и рубежный контроль

В рамках текущего и рубежного контроля по дисциплине студент может набрать до 70 баллов

Семестр	Шкала оценивания			
	0-35 баллов	36-50 баллов	51-60 баллов	61-70 баллов
7	Частичное посещение аудиторных занятий. Неудовлетворительное выполнение лабораторных и практических работ. Плохая подготовка к балльно-рейтинговым мероприятиям. Студент не допускается к промежуточной аттестации	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Частичное выполнение и защита лабораторных и практических работ. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий на оценки «удовлетворительно».	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение и защита лабораторных и практических работ. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий на оценки «хорошо».	Полное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение и защита лабораторных и практических занятий. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий на оценки «отлично».

### 6.2.2 Промежуточная аттестация

Оценка результатов освоения учебной дисциплины в 7 семестре проводится по следующей шкале, применяемой на зачете:

Семестр	Шкала оценивания	
	Не зачтено (36-60 баллов)	Зачтено (61-100 баллов)
7	Студент имеет 36-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на зачёте не ответил на теоретический вопрос и не решил задачу.	Студент имеет 36-45 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на зачете дал полный (частичный) ответ на теоретический вопрос и частично (полностью) решил задачу. Студент имеет 46-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на зачете дал полный ответ на один вопрос или решил задачу. Студенту, имеющему 61-70 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, выставляется отметка «зачтено» без сдачи зачёта.

## 7 Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)

### 7.1 Основная литература

1. Гарипова Г.Р. Информационная поддержка логистических бизнес-процессов : учебное пособие / Гарипова Г.Р., Шинкевич А.И., Леонова М.В.. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2018. — 144 с. — ISBN 978-5-7882-2387-2. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/94979.html> \
2. Лосев К.Ю. Информационная поддержка жизненных циклов продукции в строительстве : учебно-методическое пособие / Лосев К.Ю.. — Москва : МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ, 2020. — 43 с. — ISBN 978-5-7264-2198-8. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/101853.html>
- 3.

### 7.2 Дополнительная литература

1. Тебекин, А. В. Логистика [Электронный ресурс] / А. В. Тебекин. - Москва : Дашков и Ко, 2016. - 355с.
2. Баранов, В.В. Исследование систем управления [Электронный ресурс] / В.В. Баранов, А.В. Зайцев, С.Н. Соколов. - Москва : Альпина Паблишер, 2016. - 213с.

### 7.3 Перечень учебно-методических разработок

1. Ознакомление с инструментом ARIS Express [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению практической работы для студентов, обучающихся по направлению подготовки 27.03.02 «Управление качеством»
2. Описание документов и данных с использованием инструментария ARIS Business Architect [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению практической работы для студентов, обучающихся по направлению подготовки 27.03.02 «Управление качеством»
3. Построение модели типа vад с использованием инструментария ARIS Business Architect [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению

практической работы для студентов, обучающихся по направлению подготовки 27.03.02 «Управление качеством»

#### 7.4 Интернет-ресурсы

- 1 [www.qvality.edu.ru](http://www.qvality.edu.ru) – Портал поддержки систем управления качеством
- 2 [www.tqm.spb.ru](http://www.tqm.spb.ru) – Портал качество и образование
- 3 [www.qvality21.ru](http://www.qvality21.ru) – Качество. Инновации. Образование.
- 4 [www.qvality-journal.ru](http://www.qvality-journal.ru) – Журналы по качеству
- 5 [www.rusregister.ru](http://www.rusregister.ru) – Ассоциация по сертификации «Русский регистр»
- 6 [www.quality.eup.ru](http://www.quality.eup.ru) – ресурс, посвященный менеджменту качества
- 7 <http://www.ria-stk.ru/> – РИА «Стандарты и качество» — рекламно-информационное агентство, ставшее с 2001 года информационным центром Всероссийской организации качества.
- 8 <http://www.vniiki.ru/> – Всероссийский научно-исследовательский институт классификации, терминологии и информации по стандартизации и качеству.
- 9 <http://statsoft.ru/> – StatSoft является одним из крупнейших в мире разработчиков статистического и аналитического программного обеспечения, предлагающим широкий спектр бизнес-решений (BI&BA, Data/Text Mining) в различных областях применения анализа данных: маркетинге, торговле, промышленности, медицине, фармакологии, геологоразведке, социологии, страховании и т.д.
10. <https://softline.ru/about/news/10195> - сайт, содержащий информацию о ARIS Express

#### 7.5 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

1. <http://www.diss.rsl.ru> – ЭБД РГБ - Электронные версии полных текстов диссертаций и авторефератов из фонда Российской государственной библиотеки
2. <http://www.scopus.com> – Sciverse Scopus издательства «Эльзевир. Наука и технологии». Реферативная и аналитическая база данных
3. <http://elibrary.ru> – Электронная библиотека научных публикаций.
4. <http://polpred.com> – Обзор СМИ России и зарубежья. Полные тексты + аналитика из 600 изданий по 53 отраслям
5. <https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts> - Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии
6. <http://www.consultant.ru/> - справочно-правовая система Консультант Плюс
4. <http://sernam.ru/> - Научная библиотека избранных естественно-научных изданий

#### 7.6 Программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий

- Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат. Вуз 4.0», Модуль поиска текстовых заимствований «Объединенная коллекция 2020»
- Система оптического распознавания текста SETERE OCR для РЭД ОС
- Система оптического распознавания текста SETERE OCR для РЭД ОС
- Редактор изображений AliveColors Business
- Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition
- Пакет офисного программного обеспечения Р7-Офис.Профессиональный (Десктопная версия)
- Acrobat Pro DC for teams ALL Multiple Platforms Multi European Languages Team Licensing Subscription Renewal Acrobat Pro DC for teams ALL Multiple Platforms Multi European Languages Team Licensing Subscription Renewal

- Программный пакет внутриорганизационного интранет-портала DeskWork Enterprise
- Программа архиватор 7zip,
- Web Browser – Firefox.
- Пакет для обработки статистических данных R (programming language).
- GNU Octave (GUI).
- КОМПАС 3Д
- ARIS Express

## **8 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Занятия по дисциплине проводятся в специальных помещениях (аудиториях) для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа имеются демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия.

Лабораторные работы, проводятся в компьютерном классе с современным компьютерным оборудованием, использующим в процессе обучения студентов программное обеспечение, прописанное в п. 7.6.

Для самостоятельной работы обучающихся имеются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

## **9 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные условия для получения образования. В целях доступности получения высшего образования по образовательным программам инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья университетом обеспечивается:

1. Альтернативная версия официального сайта в сети «Интернет» для слабовидящих;

2. Для инвалидов с нарушениями зрения (слабовидящие, слепые)

- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь, дублирование вслух справочной информации о расписании учебных занятий; наличие средств для усиления остаточного зрения, брайлевской компьютерной техники, видеоувеличителей, программ невизуального доступа к информации, программ-синтезаторов речи и других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями зрения;

- задания для выполнения на экзамене зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту обучающимся;

3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху (слабослышащие, глухие):

- на зачете/экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- зачет/экзамен проводится в письменной форме;

4. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, созданы материально-технические условия

обеспечивающие возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, объекту питания, туалетные и другие помещения университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие расширенных дверных проемов, поручней и других приспособлений).

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию студента экзамен проводится в устной форме.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.