

# Междисциплинарный проект как форма применения концепции CDIO в образовательном процессе

**Маслова Юлия Валентиновна,**

доцент кафедры квантовой электроники и фотоники , канд. пед. наук  
[Mas22lova@sibmail.com](mailto:Mas22lova@sibmail.com), [yulya.maslova.86@inbox.ru](mailto:yulya.maslova.86@inbox.ru)

**Кочеткова Татьяна Дмитриевна,**

доцент кафедры радиоэлектроники, канд. физ.-мат. наук

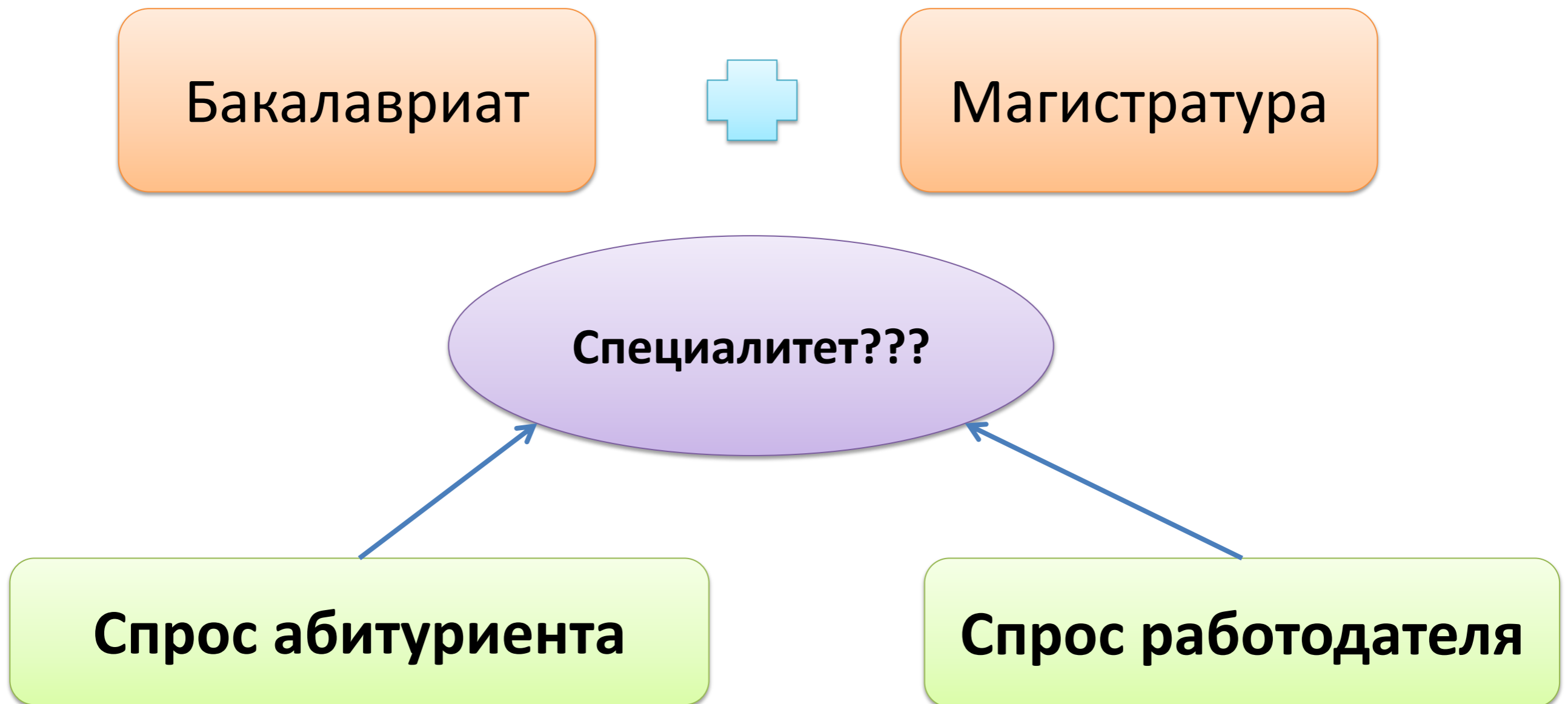
## Студентоцентрированное обучение

*«Скажи мне, и я забуду, покажи мне, и я может быть, запомню, вовлеки меня, и я научусь, отойди, и я начну действовать...»*

*Конфуций*

# ПРОБЛЕМА СОВРЕМЕННОГО ИНЖЕНЕРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Переход на 2-х уровневую систему образования (соответствует принципам Болонской системы)



# ФГОС, компетентностный подход и требования работодателей



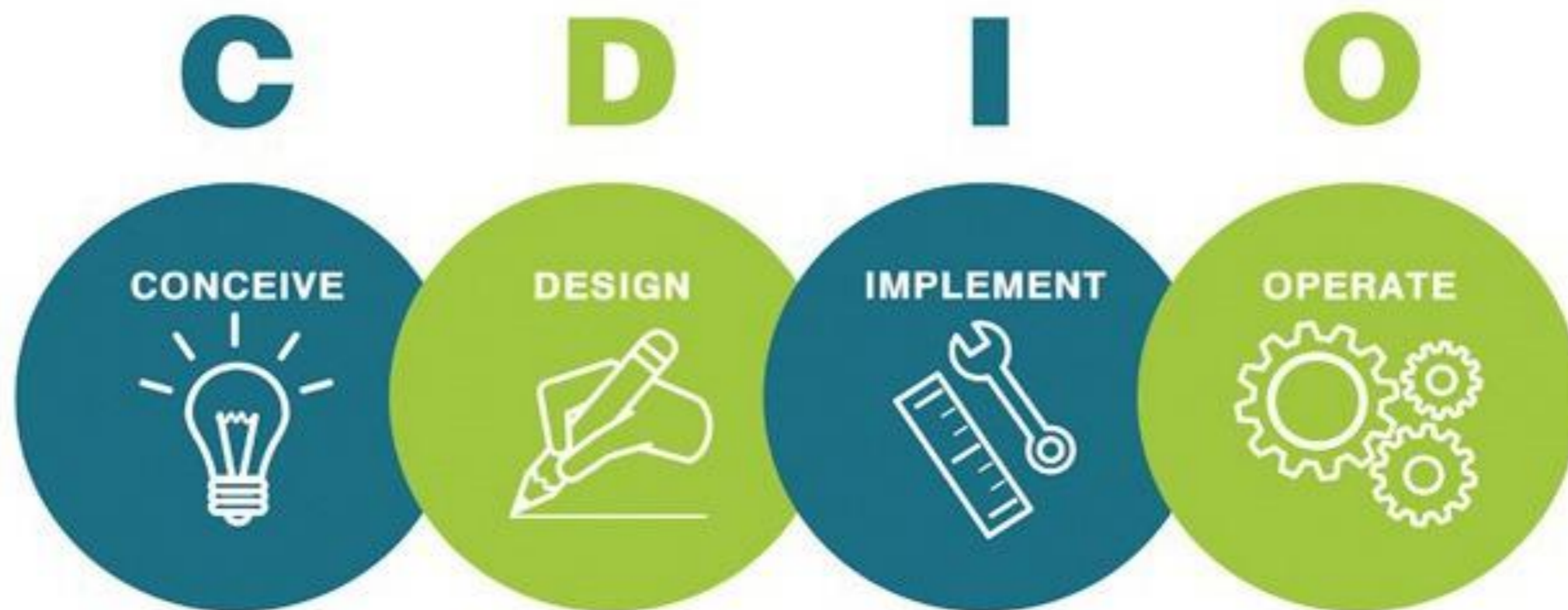
**Умение быстро и взвешенно принимать решение,  
работать в коллективе, брать на себя роль  
руководителя, ориентироваться в проектной области**

# СОВРЕМЕННЫЙ СТАНДАРТ ИНЖЕНЕРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Достаточно полная формализация в документах всемирной инициативы развития инженерного образования CDIO

*Conceive – Design – Implement – Operate*

*Задумай – Спроектируй – Реализуй – Управляй*



**127 университетов и образовательных организаций в 20 странах мира: США, Канады, Европы, Соединенного Королевства, Африки, Азии и Новой Зеландии (15 в России)**

# CDIO Стандарт 8 -- Активное обучение

Обучение, основанное на активном и опытным образовательных методах

- Непосредственно вовлекает студентов в процесс обдумывания и решения проблемы
- Помогает студентам понять что и как они учат
- Повышает мотивацию студентов
- Помогает студентам сформировать привычки обучения на будущее





**Результаты обучения – это формулировка того, что должен будет знать, понимать и/или быть в состоянии продемонстрировать обучающийся по окончании процесса обучения или его части.**



## **Результаты обучения по модулю. 2-й уровень детализации**

<b>1.0</b> Технические знания и логичность мышления	<b>1.1</b> <b>1.2</b> <b>1.3</b>	Умение использовать принципы основополагающих наук Применять принципы фундаментальных технических наук Умение применять глубокие технические знания в профессиональных инженерных областях
<b>2.0</b> Личностные и профессиональные компетенции	<b>2.1</b> <b>2.2</b> <b>2.3</b> <b>2.4</b> <b>2.5</b>	Умение анализировать и решать инженерные задачи Умение проводить исследования и эксперименты, касающиеся инженерных задач Системное мышление Обладать личными качествами (креатив и т.п.), способствующими успешной инженерной деятельности Обладать профессиональными качествами, способствующими успешной инженерной деятельности



# Примеры результатов обучения



<p><b>3.0</b> Умения межличностного общения</p>	<p><b>3.1</b> <b>3.2</b> <b>3.3</b></p>	<p>Умение лидировать и работать в группе Успешно общаться Уметь говорить на одном или нескольких иностранных языках</p>
<p><b>4.0</b> CDIO</p>	<p><b>4.1</b> <b>4.2</b> <b>4.3</b> <b>4.4</b> <b>4.5</b></p>	<p>Осознавать важность социального контекста в инженерной практике С уважением относиться к различиям в корпоративной культуре разных организаций и успешно работать в организациях Задумывать и проектировать инженерные системы Проектировать комплексные инженерные системы Реализовывать процессы в аппаратном и программном обеспечении и управлять процессом реализации Управлять комплексными системами и процессами и управлять действиями</p>

## **Метод проектов как средство достижения образовательных результатов**

*Приобретение опыта – это не то, что происходит с человеком. Это то, что делает человек тогда, когда с ним что-либо происходит.*

*Исаак Ньютон*

**Проектное обучение позволяет:**

- Вывести студента из «зоны комфорта» и поставить в проблемную ситуацию**
- Научить использовать ранее полученные знания и опыт**
- Научить добывать новые необходимые знания и опыт**

# Модуль «Конструкторская и технологическая подготовка» для студентов 5 курса специальности «Радиоэлектронные системы и комплексы»

## Курсы:

- ❖ Основы Labview
- ❖ **Оптические устройства в радиотехнике**
- ❖ Основы теории радиотехнических систем и комплексов
- ❖ **Организация и планирование производства**
- ❖ **Управление инновационными проектами**
- ❖ Мобильные системы
- ❖ Спутниковые системы
- ❖ Микроконтроллеры

# Междисциплинарный проект «Проектирование линий связи с использованием оптического волокна»

**1 этап: обсуждение проблемы связи в населенных пунктах и между ними, специальной связи. Мозговой штурм.**

**Проектирование волоконно-оптической сети в густонаселенном новом микрорайоне г. Томска (оптимизация топологии сети, обеспечение качественной связи при невысокой стоимости)**

**Проектирование магистральной волоконно-оптической линии связи для нужд нефтедобывающей отрасли (решение проблем удаленности и качества связи)**

# Общие этапы выполнения проекта

## **Этап 1: АНАЛИЗ ЗАИНТЕРЕСОВАННЫХ СТОРОН**

– жители микрорайонов (городов), компании, местные и федеральные власти

## **Этап 2: АНАЛИЗ ПРОБЛЕМ**

- проблемы топологии, качества связи, цена услуг и т.д.

**Этап 3: АНАЛИЗ ЦЕЛЕЙ** - создание проектной документации

## **Этап 4: ВЫВЕДЕНИЕ ЛОГИКИ УЧАСТИЯ**

- определение составных частей проекта, проверка его внутренней логики, формулировка целей с точки зрения возможностей их измерения.

## **Этап 5: УКАЗАНИЕ ДОПУЩЕНИЙ И**

**ФАКТОРОВ РИСКА** - выявление условий, могущих оказать отрицательное влияние на выполнение проекта

## **Этап 6: ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ**

- определение способов измерения прогресса, достигнутого в выполнении проекта;

## **Этап 7: СОСТАВЛЕНИЕ ГРАФИКА**

**МЕРОПРИЯТИЙ** - последовательность и взаимозависимость мероприятий, их продолжительность; и распределение обязанностей.

## **Этап 8: СОСТАВЛЕНИЕ ПЛАНА РАСХОДОВ**

- указание требующихся ресурсов, подготовка подробного бюджета.

# Примерный план инженерной части проекта

- ✓ П.1 Описание проектируемого участка линии связи
- ✓ П.2 Физико-географические данные
- ✓ П.3 Объекты, находящиеся на участке
- ✓ П.2 Выбор системы передачи по оптическому кабелю
- ✓ П.3 Выбор марки оптического кабеля
- ✓ П.4 Расчет показателя преломления компонентов
- ✓ П.5 Расчет числовой апертуры световода
- ✓ П.6 Расчет затухания световодов
- ✓ П.7 Расчет дисперсии в волоконном световоде
- ✓ П.8 Выбор наиболее подходящей аппаратуры
- ✓ П.9 Сметно-финансовый расчет

# Экономическая часть проекта

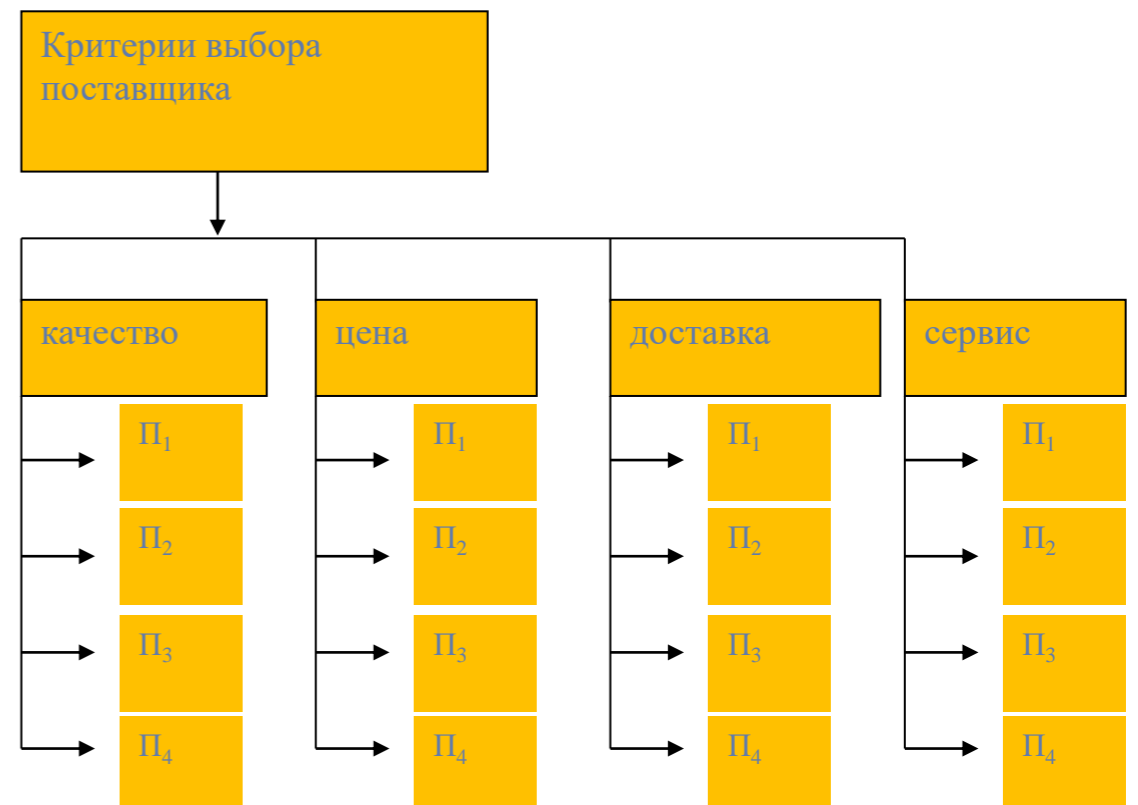
## Процедура выбора поставщика:

1. Присвоение балльных оценок выбранным критериям.
2. Оценка попарных сопоставлений выбранных критериев в баллах.
3. Составление исходной матрицы попарных сравнений.
4. Составление скорректированной матрицы, в которой элементы каждого критерия рассчитываются делением элемента соответствующего качества в исходной матрице на общую сумму оценки каждого критерия.
5. Расчет весовых коэффициентов как суммы средних значений по каждому критерию.

**Значения весовых коэффициентов и представляют собой рейтинг поставщиков.**

Описание предприятия	Оценка в баллах
Очень сильное	9
Сильное	7
Среднее	5
Умеренное	3
Нет предложения	1

Промежуточные значения – 8,6,4,2 – это дополнительные уровни приоритетов





# Управленческая часть проекта

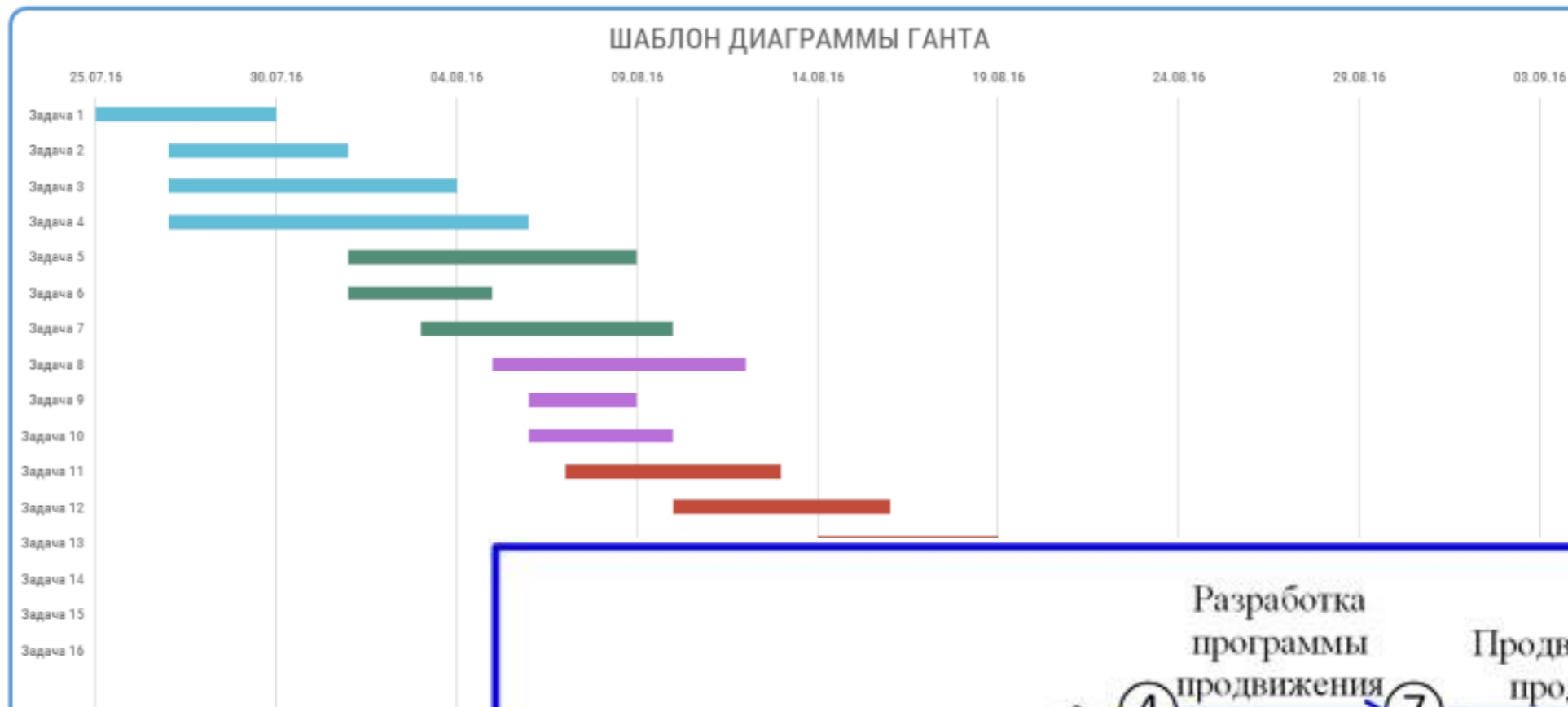


Диаграмма Ганта  
или сетевая  
модель процесса



# Оценка междисциплинарного проекта

*Как оценить роль каждого студента по каждой дисциплине?*

Определение роли каждого на этапе планирования проекта

Введение коллективной ответственности

Внешнее перекрестное оценивание

Внутреннее перекрестное оценивание

Анкетирование (рефлексия)

Оценка преподавателя

# Особенности (плюсы) междисциплинарного проекта

- ✓ Прохождение реальных этапов проектирования на простых примерах с применением фундаментальных знаний
- ✓ Оценка достижения результатов обучения по модулю
- ✓ Закрепление интегральных компетенций
- ✓ Демонстрация знаний терминов, методов, информационных технологий и области применения результатов обучения
- ✓ Динамическая оценка деятельности обучающегося
- ✓ Часть портфолио

## Инженер будущего

- Мультидисциплинарность*
- Большой объем базовых знаний*
- Умение быстро принимать решения*
- Способность учиться новому всю жизнь*

*Тот, кто перестает учиться, стареет, будь то в двадцать или восемьдесят. Тот, кто продолжает обучение остается молодым. Самая важная вещь в жизни – сохранить свой ум молодым.*

*Генри Форд*

**Спасибо за внимание!**