

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Томский государственный университет
систем управления и радиоэлектроники

Е. Б. Черникова

ПРОЕКТНЫЙ ИНЖИНИРИНГ

Учебно-методическое пособие по практическим занятиям и самостоятельной работе

Томск
2026

УДК 005.8
ББК 65.291.217
Ч 49

Черникова, Евгения Борисовна

Ч49 Проектный инжиниринг: Учебно-методическое пособие по практическим занятиям и самостоятельной работе / Е. Б. Черникова. – Томск: Томск. гос. ун-т. систем упр. и радиоэлектроники, 2026. – 61 с.

Представлены методические материалы практикума, посвящённого формированию навыков разработки, планирования и реализации проектов, а также развития проектного мышления и командного взаимодействия.

Пособие предназначено для студентов высших учебных заведений, обучающихся по техническим направлениям подготовки и специальностям.

Одобрено на заседании Передовой инженерной школы «Электронное приборостроение и системы связи» им. А. В. Кобзева , протокол №2 от 23.09.2025.

УДК 005.8
ББК 65.291.217

© Черникова Е.Б., 2026
© Томск. гос. ун-т. систем упр. и
радиоэлектроники, 2026

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
1. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	5
1.1 Основы проектной деятельности	5
1.2 Основы исследовательской деятельности	11
1.3 Цели и задачи проекта. SWOT-анализ.....	13
1.4 Специфика проектов.....	17
1.5 Команда проекта	24
1.6 Управление проектами	29
1.7 Проекты Передовой инженерной школы ТУСУР	39
1.8 Эффективная коммуникация	41
1.9 Публичное выступление	45
1.10 Презентация проекта	51
1.11 Разработка и реализация проекта.....	56
2. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА	59
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	60
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	61

ВВЕДЕНИЕ

Современные инженерные, IT- и технологические направления подготовки требуют от обучающихся не только профессиональных знаний, но и развитых навыков проектной деятельности, командной работы, управления ресурсами и эффективной коммуникации. В условиях цифровой трансформации и высокой скорости технологических изменений проектный подход становится одним из ключевых инструментов решения профессиональных задач. Дисциплина «Проектный инжиниринг» направлена на формирование у студентов базовых компетенций в области проектной деятельности: от выявления проблемы и постановки целей до планирования, реализации и презентации проекта. Освоение дисциплины способствует развитию системного мышления, лидерских качеств, навыков принятия решений и взаимодействия в команде.

Учебно-методическое пособие разработано для организации практико-ориентированного образовательного процесса и предназначено для студентов инженерных, технических и IT-направлений подготовки. Материалы пособия ориентированы на применение активных методов обучения: деловых игр, кейсов, интерактивных заданий, групповой работы и проектной практики.

Особое внимание в рамках дисциплины уделяется знакомству обучающихся с деятельностью Передовой инженерной школы (ПИШ) ТУСУР «Электронное приборостроение и системы связи» им. А. В. Кобзева, её научно-технологическими направлениями, проектными командами и современными инженерными задачами. Студенты получают представление о ключевых векторах развития ПИШ ТУСУР, мировых технологических трендах и перспективных направлениях инженерной и научной деятельности.

В процессе освоения дисциплины обучающиеся знакомятся с принципами командообразования, особенностями проектной работы в инженерной среде, а также получают возможность определить собственные профессиональные интересы и образовательную траекторию. Важной задачей курса является помощь студентам в выборе направления проектной деятельности, распределении по проектным командам и определении собственной роли в проекте.

Структура пособия включает теоретические материалы, практические задания, примеры проектных ситуаций, шаблоны проектной документации, а также рекомендации по организации командной деятельности и публичной защите проектов. Особое внимание уделяется современным инструментам проектного управления, методам постановки SMART-целей, SWOT-анализу, управлению рисками, взаимодействию со стейкхолдерами и развитию навыков эффективной коммуникации.

Содержание дисциплины построено таким образом, чтобы студенты последовательно прошли основные этапы проектной деятельности: определение проблемы, анализ актуальности, формирование целей и задач, распределение ролей в команде, планирование проекта, оценку рисков и презентацию результатов. Дополнительно курс ориентирован на формирование осознанного подхода к построению индивидуальной образовательной траектории и профессионального развития в рамках инженерных и IT-направлений подготовки.

Практическая направленность дисциплины позволяет сформировать у обучающихся опыт решения прикладных задач, приближенных к реальным условиям профессиональной деятельности, а также развить навыки самостоятельной и коллективной работы, востребованные в современной инженерной и цифровой среде.

1. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

В данном разделе представлены 11 практических занятий по дисциплине «Проектный инжиниринг».

1.1 Основы проектной деятельности

Цель работы – изучить основные понятия проектной деятельности, определить особенности проекта и его отличия от операционной деятельности, познакомиться с жизненным циклом проекта, типами проектов, базовыми ролями участников проектной команды и критериями успеха.

1.1.1 Теоретическая часть

В современном мире проектная деятельность является одним из важнейших инструментов решения инженерных, научных, организационных и IT-задач. Практически любая современная разработка, от мобильного приложения до запуска крупного предприятия, реализуется в формате проекта.

Проектный подход активно применяется:

- в инженерии;
- в информационных технологиях;
- в бизнесе;
- в образовании;
- в науке;
- в государственном управлении.

Проектная деятельность позволяет эффективно организовывать работу команды, распределять ресурсы, контролировать сроки и достигать поставленных целей. Одной из ключевых особенностей проектной деятельности является её ориентация на создание нового результата в условиях ограниченных ресурсов и времени.

Понятие проекта. Проект – это временное предприятие, направленное на создание уникального продукта, услуги или результата с конкретными сроками начала и окончания. Согласно ГОСТ Р 54869–2011, проект представляет собой комплекс взаимосвязанных мероприятий, направленный на создание уникального продукта или услуги в условиях временных и ресурсных ограничений. По PMBOK¹ проект определяется как временное предприятие, предназначенное для создания уникальных продуктов, услуг или результатов.

Проекты могут реализовываться в различных сферах деятельности. Например, разработка мобильного приложения, создание инженерного устройства, проведение научного исследования, организация конференции или запуск образовательной платформы являются примерами проектной деятельности. **Главной особенностью** проекта является создание чего-то нового. Даже если два проекта имеют схожую тематику, каждый из них отличается составом участников, условиями реализации, используемыми ресурсами и ожидаемыми результатами.

Основные характеристики проекта. Любой проект обладает рядом характерных признаков, отличающих его от других видов деятельности.

Прежде всего, проект всегда имеет конкретную **цель**. Цель определяет направление всей работы и позволяет оценить успешность реализации проекта. Без чётко сформулированной цели невозможно определить необходимые ресурсы, распределить задачи и оценить результаты деятельности.

¹ PMBOK (Project Management Body of Knowledge) – свод знаний по управлению проектами, разработанный и поддерживаемый американским Институтом управления проектами (Project Management Institute, PMI)

Другой важной характеристикой проекта является **уникальность результата**. Проект всегда ориентирован на создание нового продукта, услуги или решения. Уникальность может проявляться в технологии, способе реализации, аудитории или условиях выполнения проекта.

Проект также имеет **временные ограничения**. Любой проект начинается в определённый момент времени и завершается после достижения поставленной цели. Наличие временных рамок требует грамотного планирования и контроля выполнения задач.

Ещё одной особенностью проекта является **ограниченность ресурсов**. Для реализации проекта необходимы финансовые средства, оборудование, специалисты, информация и время. Поскольку ресурсы всегда ограничены, одной из ключевых задач управления проектом становится их рациональное использование.

Большинство проектов реализуется в **условиях неопределённости и риска**. В процессе выполнения проекта могут изменяться требования, сроки, внешние условия или состав команды. Поэтому проектная деятельность требует гибкости, способности быстро адаптироваться к изменениям и принимать решения в нестандартных ситуациях.

Кроме того, проектная деятельность практически всегда предполагает **командную работу**. Для успешной реализации проекта необходимо взаимодействие специалистов различных направлений, распределение обязанностей и эффективная коммуникация между участниками проекта.

Проектная и операционная деятельность. Для правильного понимания сущности проектной деятельности важно различать проектную и операционную деятельность.

Проектная деятельность направлена на создание нового результата и носит временный характер. Она связана с решением уникальных задач, высокой степенью неопределённости и необходимостью разработки новых подходов. Примерами проектной деятельности являются разработка программного продукта, создание инженерного устройства, организация форума или проведение научного исследования.

Операционная деятельность представляет собой выполнение регулярных, повторяющихся процессов, направленных на поддержание стабильной работы организации. Она характеризуется предсказуемостью, постоянством и стандартизованностью операций. К операционной деятельности относятся бухгалтерский учёт, техническая поддержка информационных систем, работа производственной линии и административные процессы.

Главное отличие проекта от процесса заключается в том, что проект всегда имеет ограниченный жизненный цикл и направлен на создание уникального результата, тогда как операционная деятельность является непрерывной и повторяющейся. В таблицу 1.1 сведены основные отличия проектной деятельности от операционной.

Таблица 1.1 – Отличия проектной деятельности от операционной

Проектная деятельность	Операционная деятельность
Уникальность результата	Стандартизированный результат
Временный характер	Постоянный характер
Новизна задач	Повторяемость процессов
Высокая неопределённость	Предсказуемость
Нерегулярность	Регулярность выполнения

Разграничение проектной и операционной деятельности часто вызывает сложности у 63% компаний. Классический пример: разработка нового продукта – это проект, а его массовое производство после запуска – операционная деятельность. Проектная работа требует творческого мышления и гибкости, тогда как операционная деятельность больше ориентирована на эффективность и оптимизацию повторяющихся процессов.

Классификация проектов. Проекты могут различаться по содержанию, масштабу, продолжительности и характеру деятельности. Одной из наиболее распространённых классификаций является разделение проектов по доминирующему виду деятельности (таблица 1.2).

Таблица 1.2 – Типы проектов по доминирующей деятельности

Исследовательские Решение творческой, исследовательской проблемы с неизвестным решением.	Информационные Направлены на сбор информации об объекте или явлении.
Прикладные (практико-ориентированные) Четко обозначенный результат, ориентированный на социальные интересы.	Творческие Не имеют детально проработанной структуры, развиваются по ходу.

Исследовательские проекты направлены на получение новых знаний, проведение экспериментов и решение научных задач. Такие проекты часто реализуются в научной и образовательной среде.

Информационные проекты связаны со сбором, обработкой и представлением информации. Примером может служить создание информационного портала, аналитической системы или базы данных.

Практико-ориентированные проекты направлены на получение конкретного прикладного результата. К ним относятся разработка мобильных приложений, создание инженерных конструкций, запуск сервисов и автоматизация процессов.

Творческие проекты ориентированы на создание оригинального творческого продукта и допускают гибкость структуры и способов реализации.

Также проекты могут классифицироваться по количеству участников, продолжительности выполнения, масштабу и объекту проектирования. Выделяют индивидуальные, групповые и коллективные проекты, краткосрочные и долгосрочные проекты, а также технические, социальные, образовательные и организационные проекты.

Жизненный цикл проекта. Любой проект проходит несколько последовательных этапов, образующих жизненный цикл проекта.

Первым этапом является **инициация**. На данном этапе формируется идея проекта, определяется проблема, анализируется актуальность и формулируются основные цели и ожидаемые результаты. Именно на этапе инициации принимается решение о целесообразности реализации проекта.

Следующим этапом является **планирование**. В процессе планирования разрабатывается структура проекта, распределяются задачи между участниками команды, определяются сроки выполнения работ, оцениваются необходимые ресурсы и возможные риски. Качественное планирование позволяет снизить вероятность ошибок и повысить эффективность выполнения проекта.

После завершения планирования начинается этап **реализации**. На данном этапе команда выполняет запланированные работы, разрабатывает продукт проекта и взаимодействует для достижения поставленных целей. Этап реализации является наиболее продолжительным и требует постоянной координации действий участников.

Одновременно с реализацией осуществляется **мониторинг** и **контроль** проекта. Контроль необходим для оценки выполнения задач, соблюдения сроков и качества результата. При необходимости в проект вносятся корректировки, позволяющие устранить возникающие проблемы и минимизировать риски.

Заключительным этапом является **завершение** проекта. На данном этапе подводятся итоги работы, оцениваются результаты, оформляется документация и анализируется успешность проекта. После завершения проекта команда может перейти к реализации новых задач.

Участники проекта и распределение ролей. Успешность проекта во многом зависит от правильного распределения ролей и обязанностей между участниками команды.

Ключевую роль в проекте играет руководитель проекта. Он отвечает за организацию работы команды, постановку задач, контроль выполнения работ и коммуникацию между участниками проекта.

Команда проекта включает специалистов, непосредственно выполняющих задачи проекта. Участники команды могут выполнять различные функции: разработку, проектирование, анализ, тестирование, подготовку документации и презентацию результатов.

Важным участником проекта является заказчик. Заказчик определяет требования к результату проекта, формулирует ожидания и оценивает итоговый продукт.

Кроме того, в проектной деятельности выделяют стейкхолдеров — заинтересованные стороны, которые могут влиять на проект или испытывать влияние его результатов. К стейкхолдерам относятся пользователи продукта, инвесторы, руководство организации, партнёры, государственные структуры и другие участники.

Для эффективного распределения обязанностей часто используется матрица ответственности RACI, позволяющая определить, кто отвечает за выполнение задач, кто принимает решения, кто консультирует команду, и кто получает информацию о ходе проекта.

Критерии успешности проекта. Для оценки эффективности проекта используются специальные критерии и показатели успешности. Одним из основных критериев является **достижение поставленных целей** проекта. Если проект позволил получить ожидаемый результат, он считается успешным. Большое значение имеет **соблюдение сроков** выполнения работ. Нарушение временных ограничений может привести к увеличению затрат и снижению эффективности проекта. Также оценивается **качество** полученного результата. Особенно важно это для инженерных и IT-проектов, где большое внимание уделяется стабильности, безопасности и производительности создаваемых систем. Для коммерческих проектов важным критерием является **бизнес-результат**: повышение эффективности работы организации, снижение затрат, привлечение новых пользователей или увеличение прибыли. Кроме того, успешность проекта определяется уровнем **удовлетворённости пользователей**. Продукт должен быть удобным, понятным и соответствовать ожиданиям целевой аудитории.

Значение проектной деятельности в профессиональной подготовке. Проектная деятельность играет важную роль в подготовке современных специалистов инженерного и IT-профиля. Работа над проектами позволяет студентам применять теоретические знания на практике, развивать навыки коммуникации, управления задачами и коллективного взаимодействия.

Участие в проектной деятельности способствует развитию системного мышления, ответственности, самостоятельности и способности принимать решения в условиях неопределённости. Кроме того, проектная работа помогает студентам лучше понимать реальные профессиональные процессы и подготавливает их к будущей деятельности в современных технологических компаниях и научных организациях.

Таким образом, изучение основ проектной деятельности является важным этапом формирования профессиональных компетенций современного инженера и специалиста в области информационных технологий.

1.1.2 Практическая часть

1. Задание «Проект или процесс». Определите, какие из приведённых примеров относятся к проектной деятельности, а какие – к операционной деятельности.

№	Пример	Проект / Процесс
1	Ведение бухгалтерии университета	
2	Запуск мобильного приложения для студентов	
3	Уборка аудитории	

4	Организация конференции «День науки в ТУСУР»	
5	Работа секретаря кафедры	
6	Разработка робота для конкурса	
7	Мытьё полов каждую неделю	
8	Выпуск учебника	
9	Постоянное сопровождение сайта кафедры	
10	Подготовка диплома	
11	Выплата зарплаты сотрудникам	
12	Разработка сайта кафедры	
13	Дежурство в общежитии	
14	Строительство моста	
15	Ведение журнала посещаемости занятий	
16	Запуск онлайн-курса	
17	Проверка билетов контролёром в транспорте	
18	Создание чат-бота для расписания	
19	Работа в деканате	
20	Подготовка спектакля студенческого театра	
21	Сдача отчётности 1 раз в месяц	
22	Выпуск журнала к юбилею вуза	
23	Обслуживание серверной	
24	Проведение олимпиады по физике	
25	Проведение выборов старосты	

2. Кейс «Жизненный цикл проекта». Для каждого проекта определите задачи, выполняемые на каждом этапе проекта и ожидаемый результат каждой фазы проекта по примеру первого проекта.

Проект	Фаза проекта	Задачи	Ожидаемый результат
Запуск кружка робототехники	Инициация	Определить цель кружка, собрать команду, выбрать направление	Письменное описание целей, список участников
	Планирование	Составить расписание занятий, определить бюджет, найти помещение, закупить материалы	План проекта с датами и ресурсами
	Реализация	Проведение занятий, закупка оборудования, реклама кружка	Фактический старт работы кружка, первые участники
	Завершение	Подведение итогов семестра, опрос участников, анализ результатов	Отчёт о работе кружка, предложения на следующий семестр
Ремонт квартиры	Инициация		
	Планирование		
	Реализация		
	Завершение		
Организация студенческой конференции	Инициация		
	Планирование		
	Реализация		
	Завершение		

Разработка мобильного приложения для расписания занятий	Инициация		
	Планирование		
	Реализация		
	Завершение		
Организация поездки с друзьями	Инициация		
	Планирование		
	Реализация		
	Завершение		
Организация студенческого спортивного турнира	Инициация		
	Планирование		
	Реализация		
	Завершение		

3. Задание «Стейкхолдеры». Назовите как можно больше стейкхолдеров для конкретной ситуации.

Проект	Стейкхолдеры
Строительство нового кампуса университета	студенты, преподаватели, администрация, подрядчики, городская власть, родители, поставщики оборудования, СМИ
Запуск мобильного приложения для студентов	
Разработка студенческого стартапа по робототехнике	
Организация ночного квеста по корпусам университета	
Организация научной конференции в университете	

4. Кейс «Критерии успешности проекта». Опишите критерии успешности проекта, возможные риски, а также способы минимизации рисков.

Проект	Критерий успешности	Возможные риски	Как минимизировать риск
Запуск кружка робототехники	Количество участников больше планируемого	Низкая явка студентов	Продвижение через соцсети, приглашение друзей, мотивация призами
	Все занятия проведены по расписанию	Нехватка материалов	Проверка инвентаря заранее, резервные материалы
	Хорошие отзывы участников	Конфликт в команде	Регулярные командные встречи, четкое распределение ролей
Ремонт квартиры			
Организация студенческой конференции			

Разработка мобильного приложения			
Организация поездки с друзьями			
Организация спортивного турнира			

1.2 Основы исследовательской деятельности

Цель работы – освоить методологические основы исследовательской деятельности, изучить принципы определения актуальности исследования, научиться формулировать проблему, объект и предмет исследования, освоить методику разработки гипотезы.

1.2.1 Теоретическая часть

Исследовательская деятельность представляет собой особый вид проектной деятельности, направленный на выявление новых знаний и решение актуальных научных проблем. В современном мире она становится ключевым инструментом развития науки и практики.

Актуальность исследования. Актуальность исследования является фундаментальным элементом любой научной работы. Она отражает значимость выбранной темы в контексте современных научных и практических задач. Определение актуальности требует глубокого анализа существующих проблем и потребностей в новых знаниях.

Важность выбранной темы подтверждается несколькими ключевыми факторами. Прежде всего, это потребность в получении новых данных для развития исследуемой области. Кроме того, актуальность определяется необходимостью разработки современных методик и подходов к решению существующих проблем.

Практическая значимость исследования играет особую роль. Тема должна отражать реальные потребности общества и практики, а также указывать на пробелы в изучении вопроса в современных условиях. При обосновании актуальности необходимо опираться на труды авторитетных учёных и практиков, подкрепляя свои аргументы ссылками на достоверные источники.

Проблема исследования. Проблема исследования представляет собой противоречивую ситуацию, требующую научного разрешения. Её формулировка является важным этапом исследовательской работы, поскольку именно проблема определяет направление всего исследования.

Постановка проблемы включает несколько ключевых этапов. Сначала необходимо обнаружить дефицит знаний или опыта в определённой области. Затем следует осознать потребность в устранении этого дефицита и сформулировать проблему в виде конкретного вопроса или задачи. Проблема естественным образом вытекает из выбранной темы исследования, являясь её «болевым точкой». Она формулируется в виде проблемной ситуации, проблемного вопроса (например, «как», «в какой мере») или проблемной задачи.

Объект и предмет исследования. Объект исследования представляет собой фрагмент объективной реальности, который порождает проблемную ситуацию. Это может быть явление, процесс или система, требующая изучения. Объект всегда шире предмета исследования и определяет общие границы научного поиска. Примеры объектов: учебно-воспитательный процесс, управленческие процессы в организациях, физкультурно-оздоровительные комплексы.

Предмет исследования является конкретной стороной объекта, которая подвергается изучению. Он содержится в границах объекта и представляет собой его определённый аспект, требующий детального рассмотрения. Предмет исследования всегда уже объекта и темы, являясь их конкретной частью.

Гипотеза исследования. Гипотеза исследования – это предварительное предположение о закономерных связях явлений, которое требует проверки и подтверждения. Она выступает в качестве предполагаемого решения проблемы и определяет направление научного поиска.

Основные характеристики гипотезы включают её проверяемость, конкретность формулировок и логическую обоснованность. Гипотеза должна быть сформулирована таким образом, чтобы её можно было подтвердить или опровергнуть с помощью существующих методик исследования. При этом она не должна содержать неточных или размытых понятий.

1.2.2 Практическая часть

1. Задание «Актуально или нет?» Необходимо выразить мнение об актуальности темы проекта и аргументировать свою позицию.

- Запуск кружка робототехники.
- Создание студенческого подкаста о науке и жизни в ТУСУРе.
- Организация онлайн-лекций по кибербезопасности для школьников.
- Виртуальные экскурсии по лабораториям ТУСУРа.
- Создание Telegram-бота «Помощник студента».
- Организация студенческого музыкального фестиваля.
- Запуск фотопроекта «Один день из жизни студента».
- Программа наставничества «старший студент помогает первокурснику».
- Эко-акция по раздельному сбору мусора в кампусе.
- Кампания «Здоровый студент» (спорт, питание, психология).
- Создание факультетного мем-канала во ВКонтакте.
- Ларёк с шаурмой в корпусе ТУСУРа.
- Автомат с носками в общежитии.
- Комната сна и релакса в университете.
- Турнир по киберспорту между факультетами.

2. Интерактив «Испорченный телефон». Задание выполняется в командах. Первая команда получает ситуацию и формулирует проблему. Передаёт её следующей команде, которая должна придумать цель проекта, исходя из проблемы. Третья команда придумывает возможное решение. В итоге возникает понимание, как из ситуации рождается проблема→цель→решение.

- В общежитии университета часто ломаются стиральные машины, из-за этого студенты вынуждены стирать вручную или искать платные прачечные в городе.
- Первокурсники плохо ориентируются в кампусе: теряются между корпусами, опаздывают на занятия, часто спрашивают дорогу у старших студентов.
- Во время экзаменационной сессии в библиотеке не хватает свободных мест для подготовки – студенты вынуждены сидеть в коридорах или готовиться дома в менее комфортных условиях.
- Многие студенты пропускают важные университетские мероприятия, потому что информация о них приходит слишком поздно или в разных источниках (почта, чаты, сайты).
- В столовой университета в часы пик образуются большие очереди, и часть студентов не успевает пообедать перед парами.
- При проведении лабораторных работ часть оборудования часто выходит из строя, и студентам приходится ждать своей очереди дольше запланированного времени.
- Студенты старших курсов жалуются, что найти подходящую практику или стажировку сложно: вакансии разбросаны по разным сайтам, нет единой базы.

- Во многих аудиториях слабый Wi-Fi, из-за чего студенты и преподаватели не могут использовать онлайн-ресурсы во время занятий.
- В университете нет единой системы хранения и обмена учебными материалами: преподаватели рассылают файлы по почте, в чатах или на разных облаках.
- В спортивном зале университета не хватает современного оборудования, и студенты жалуются на низкое качество тренировок.
- Приёмная комиссия университета перегружена в период подачи документов: абитуриенты часами стоят в очередях и часто получают противоречивую информацию.
- Студенты, участвующие в научных проектах, сталкиваются с трудностями в поиске финансирования и партнёров для своих идей.

3. Задание «Найди предмет и объект». Необходимо определить объект и предмет проекта. Объект – «где» или «что» мы исследуем/изменяем (широкая область). Предмет – «что именно» в объекте нас интересует (частный аспект).

- Влияние социальных сетей на успеваемость студентов.
Объект: студенты.
Предмет: зависимость их успеваемости от использования соцсетей.
- Улучшение системы питания в университетской столовой.
- Использование искусственного интеллекта в проверке студенческих работ.
- Повышение интереса школьников к инженерным специальностям.
- Снижение уровня стресса у студентов в сессию.
- Внедрение электронных пропусков в кампусе.
- Развитие корпоративной культуры в IT-компаниях.
- Организация дистанционного обучения для иностранных студентов.
- Использование игровых технологий (геймификации) в образовании.
- Экологическая культура среди горожан.
- Влияние видеоигр на развитие когнитивных навыков подростков.
- Эффективность онлайн-рекламы университетских программ.

1.3 Цели и задачи проекта. SWOT-анализ

Цель работы – освоить навыки стратегического планирования через освоение методологии постановки целей по SMART и проведение системного анализа внутренних и внешних факторов проекта с помощью SWOT-анализа.

1.3.1 Теоретическая часть

Целеполагание является фундаментальным элементом любого проекта. Правильно сформулированные цели и задачи, а также грамотно проведенный анализ факторов влияния определяют успех проектной деятельности.

Цель проекта – это прогнозирование конечного результата работы. Это основная причина всех усилий, направленных на реализацию проекта. Она вытекает из темы и проблемы, имея теоретическую и практическую части. Цель должна быть точной, краткой и конкретной.

Проект – это всегда коллективная работа. Синхронизация усилий участников возможна только тогда, когда каждый понимает общую стратегию. **Преимущества** синхронизированной команды:

- Общее видение: все действия направлены на достижение единой точки, что минимизирует расхождения и конфликты.

Четкое распределение: каждый понимает свою зону ответственности, что исключает дублирование усилий и «серые зоны» ответственности.

- Ускорение прогресса: согласованность позволяет команде двигаться к результату по кратчайшему пути.

Методика SMART: Технология формулирования целей. SMART – это методика, превращающая абстрактное желание в рабочий чертеж. Каждая буква аббревиатуры соответствует критерию качества цели (рисунок 1.1).

Пример трансформации цели:

НЕТ: «Увеличить количество посещений сайта».

ДА: «Увеличить количество уникальных пользователей сайта на 20% по сравнению с прошлым кварталом за счёт контекстной рекламы и SEO-оптимизации к концу текущего квартала».



Рисунок 1.1 – Создание цели по SMART

Задачи проекта – это конкретные действия, необходимые для достижения поставленных целей. Они должны быть логически связаны с целью, четко сформулированы, реалистичны по срокам и контролируемы по результатам.

Задачи должны полностью укладываться в рамки цели и не выходить за её пределы.

- Они могут быть краткосрочными (на день) или долгосрочными (на месяц), но их выполнение должно быть систематическим.

Для достижения цели необходимо выполнить ее декомпозицию в задачи (рисунок 1.2):

Изучить теорию вопроса (анализ аналогов, конкурентов, литературы).

Выявить особенности объекта и предмета исследования (болевые точки).

Разработать практическую часть (создать продукт, провести эксперимент).

Обосновать и экспериментально проверить результат (тестирование, оценка эффективности).

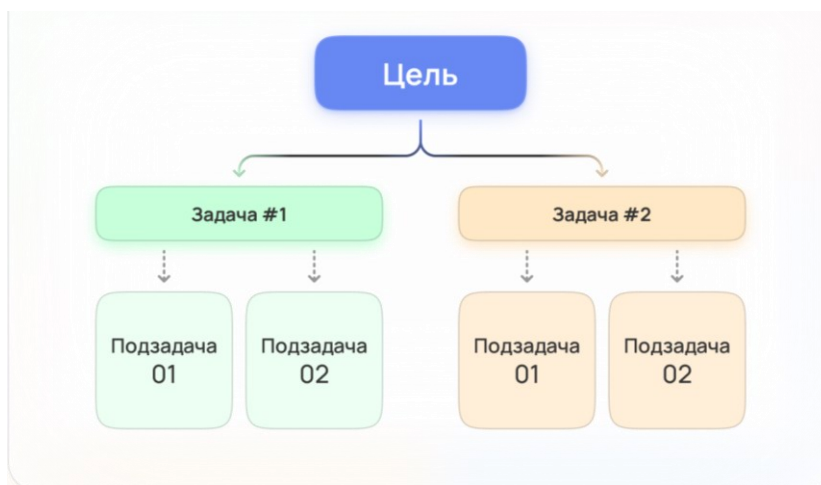


Рисунок 1.2 – Разбиение цели на задачи

Стратегический SWOT-анализ. SWOT-анализ – это метод оценки факторов, влияющих на успех проекта. Он позволяет выявить сильные стороны, минимизировать риски и вовремя заметить возможности, поделив на четыре сектора анализа (рисунок 1.3):

Сильные стороны (Strengths) – Внутренние плюсы. Что уже хорошо работает? Какие есть уникальные навыки, ресурсы, высокая мотивация?

Слабые стороны (Weaknesses) – Внутренние минусы. Чего не хватает? Какие внутренние ограничения (недостаток опыта, времени) мешают прогрессу?

Возможности (Opportunities) – Внешние шансы. Какие тренды, внешние ресурсы или партнеров можно использовать? Есть ли гранты или поддержка администрации?

Угрозы (Threats) – Внешние риски. Что может помешать извне? Конкуренты, технические сбои, изменения в законодательстве или данных.



Рисунок 1.3 – SWOT-анализ

На основании SWOT-анализа можно построить матрицу решений, т.е. выполнить перекрестный анализ (рисунок 1.4).



Рисунок 1.4 – Построение матрицы решений

Матрица решений позволяет не просто описать факторы, а предложить конкретные шаги развития:

S+O (Поле силы): Как воспользоваться внешними возможностями, используя наши сильные стороны?

W+O (Поле развития): Как внешние возможности могут помочь нам компенсировать или исправить наши слабые стороны?

S+T (Поле защиты): Как наши сильные стороны помогут нам обойти или нейтрализовать внешние угрозы?

W+T (Поле выживания): Как защитить наши самые уязвимые места от внешних рисков?

Пример таблицы SWOT для фитнес-центра

	Положительные	Отрицательные
Внутренние	Сильные стороны (S) - Подтверждённая экспертиза тренеров - Индивидуальный подход - Активный SMM - Лояльные клиенты	Слабые стороны (W) - Цена на 20% выше, чем в сегменте эконом - Ограниченная площадь зала - Нет мобильного приложения и личного кабинета
Внешние	Возможности (O) - Рост интереса к тренировкам по подписке - Возможность ввести формат «лайт» с меньшим абонементом - Онлайн-программы тренировок - строительство ЖК по соседству	Угрозы (T) - Рост цен на аренду и спортивный инвентарь - Дефицит тренеров на рынке труда - Снижение доходов населения в регионе

Построение матрицы решений:

S+O: запуск реферальной программы для привлечения соседей из строящегося ЖК. Сильная сторона (активный SMM и лояльные клиенты) позволяет эффективно использовать возможность – появление новых потенциальных клиентов рядом.

W+O: переход на подписную модель с введением лайт-тарифа и развитие онлайн-программ. Компенсирует слабые стороны (высокую цену, отсутствие цифровых сервисов) за счёт растущего спроса на подписки и онлайн-форматы.

S+T: сотрудничество с самозанятыми тренерами для снижения издержек и удержания качества в условиях дефицита кадров. Использует сильную сторону (экспертизу и гибкий подход) для преодоления угрозы дефицита специалистов.

W+T: аренда помещения в новом ЖК с более выгодными условиями и удобным доступом. Позволяет снизить негативное влияние слабостей (ограниченная площадь, высокая цена) и одновременно минимизировать угрозы (рост аренды и потеря клиентов из-за неудобства).

Выбранные на основе SWOT-анализа решения:

Запустить подписную модель с минимальным тарифом около 3 000 Р в месяц — быстрый и понятный способ привлечения клиентов.

Выбрать помещение в новом ЖК с удобной логистикой, чтобы быть ближе к целевой аудитории.

Протестировать онлайн-программы, чтобы расширить продуктовую линейку и использовать тренд.

Активно развивать клиентское сообщество – это главный ресурс для удержания и рефералов.

- Провести повторный SWOT-анализ через квартал для оценки результатов и корректировки стратегии.

Таким образом, применение SWOT-анализа помогает определить приоритеты и разработать стратегию для достижения целей проекта. Этот инструмент позволяет учитывать как внутренние, так и внешние факторы, влияющие на проектную деятельность.

1.3.2 Практическая часть

1. Задание «Размытые цели». Необходимо переписать цели в формате SMART.

- Провести спортивное мероприятие для студентов.
- Сделать ремонт в квартире.
- Запустить кружок робототехники.

- Улучшить сайт университета.
- Разработать мобильное приложение.
- Подготовиться к экзамену.
- Стать более организованным.
- Провести студенческую конференцию.
- Улучшить имидж факультета.
- Написать научную статью.
- Повысить уровень английского языка.
- Сделать проект, который принесёт пользу обществу.

2. Задание «Целеполагание». Составить цель проекта по SMART. Прописать задачи проекта. Выполнить SWOT-анализ проекта.

Темы проектов:

- Создание студенческого медиа-канала (YouTube, Telegram, VK)
- Измерительная система для диагностики Wi-Fi сигнала в аудиториях
- Создание клуба научных дебатов среди студентов.
- Фотопроект «Один день из жизни студента ТУСУРа»
- Создание подкаста о студенческой жизни и научной работе
- Онлайн-лекции по базовой кибербезопасности для старшего поколения.
- Создание Telegram-бота «Что делать, взрослый теперь я»
- Студенческий портал с ресурсами для обучения и обмена опытом
- Виртуальные экскурсии по лабораториям и исследовательским центрам ТУСУРа
- Проект по популяризации науки среди школьников
- Организация хакатона по инженерии и программированию среди студентов

ТУСУРа

- Проект по агитации школьников поступать в ТУСУР

1.4 Специфика проектов

Цель работы – сформировать представление о специфике различных типов проектов, особенностях инжиниринговых и IT-проектов, их жизненном цикле и структуре проектной команды, а также развить понимание современных подходов к реализации инженерных и цифровых проектов.

1.4.1 Теоретическая часть

Современная проектная деятельность охватывает огромное количество направлений: от разработки мобильных приложений и цифровых сервисов до строительства зданий, создания производственных линий и инженерных систем. Несмотря на общие принципы управления проектами, различные типы проектов существенно отличаются друг от друга по структуре, подходам к реализации, составу команды, рискам и критериям успешности.

Особое место среди современных проектов занимают IT-проекты и инжиниринговые проекты. Именно эти направления являются наиболее востребованными в инженерной и технологической среде, поскольку напрямую связаны с развитием цифровой экономики, промышленности, науки и инноваций.

Понимание специфики различных типов проектов позволяет правильно выбирать методы управления, эффективно распределять ресурсы, формировать проектные команды и минимизировать риски. Для будущих инженеров и IT-специалистов знание особенностей проектной деятельности является важной частью профессиональной подготовки.

Инжиниринговые проекты востребованы в самых разных сферах деятельности (рисунок 1.5). Особенно важную роль они играют при запуске новых производств, строительстве инфраструктуры, модернизации предприятий и внедрении новых технологий.

Например, при создании нового производственного комплекса требуется:

- разработка технической документации;
- подбор оборудования;
- проектирование инженерных сетей;
- расчёт нагрузок;
- обеспечение безопасности эксплуатации;
- организация технологических процессов.

Инжиниринг также необходим при строительстве мостов, дорог, лабораторных корпусов, линий связи и других объектов инфраструктуры. В подобных проектах особое значение имеют надёжность, точность расчётов и соблюдение технических стандартов.

Кроме того, инженерные проекты активно применяются для модернизации производственных процессов, повышения эффективности предприятий и внедрения инновационных технологий.



Рисунок 1.5 – Инжиниринг в различных областях [1]

Инжиниринговые проекты обычно включают несколько последовательных **этапов**:

Предпроектный этап. На данной стадии проводится анализ потребностей, исследование рынка, инженерные изыскания и оценка возможностей реализации проекта. Также формируются основные технические требования и оцениваются риски. Предпроектный этап является крайне важным, поскольку именно здесь определяется целесообразность реализации проекта и принимаются ключевые управленческие решения.

Проектный этап. На этапе проектирования создаются чертежи, схемы, техническая документация, расчёты и модели будущего объекта. Производится оценка стоимости проекта, подготавливаются сметные документы и определяется последовательность выполнения работ. В инженерных проектах проектный этап требует высокой точности, поскольку ошибки в расчётах могут привести к серьёзным последствиям при эксплуатации объекта.

Послепроектный этап. После завершения разработки начинается внедрение проекта. На данном этапе также проводится обучение персонала, разработка документации и контроль качества выполненных работ.

Инжиниринговые проекты имеют ряд характерных **особенностей**, отличающих их от других типов проектной деятельности. Главной особенностью является **материальный** характер результата. Итогом инженерного проекта становится физический объект:

- здание;
- устройство;
- производственная линия;
- инженерная система;
- оборудование;
- инфраструктурный объект.

Результат такого проекта можно физически увидеть и оценить.

Инжиниринговые проекты отличаются жёсткой структурой управления. Во многих случаях используется классическая каскадная модель (Waterfall), предполагающая последовательное выполнение этапов проекта. Изменения в проекте после начала реализации могут быть дорогостоящими и сложными.

Ещё одной особенностью является длительный жизненный цикл проекта. Инженерные объекты могут эксплуатироваться десятки лет, поэтому большое внимание уделяется надёжности, безопасности и качеству разработки.

Команда инженерного проекта обычно включает:

- инженеров;
- конструкторов;
- технологов;
- монтажников;
- проектировщиков;
- специалистов по безопасности;
- технических экспертов.

При реализации инженерных проектов существует большое количество рисков:

- ошибки в расчётах;
- технические неисправности;
- задержки поставок;
- превышение бюджета;
- нарушение сроков строительства;
- проблемы эксплуатации.

Успешность инженерного проекта оценивается по следующим критериям:

- надёжность;
- соответствие стандартам;
- безопасность;
- срок службы;
- качество эксплуатации.

Преимущества инжиниринга. Среди наиболее важных преимуществ можно выделить (рисунок 1.6):

- Решение сложных задач и инновационный подход к разработке новых изделий и технологий.
- Внедрение новых инновационных решений в существующее производство.
- Эффективное использование ресурсов и оптимизация производственных процессов.
- Увеличение производительности и повышение качества предложения (продукции или услуг).
- Улучшение безопасности и снижение рисков производственной деятельности.
- Разработка экологически чистых технологий и продукции.
- Минимизация инвестиционных рисков.
- Снижение производственных расходов и сокращение сроков выполнения работ.

- Обеспечение соответствия продукции и услуг международным стандартам и требованиям.
- Обновление и модернизация производственной базы и оборудования.
- Создание востребованных и высокооплачиваемых рабочих мест.

Инжиниринг – основа для стартапов и инноваций. Инжиниринг является фундаментальной составляющей для роста стартапов и активизации инновационного экономического развития. На стыке инженерии и предпринимательства рождаются технологические стартапы, приносящие на рынок новые продукты и услуги. Инженеры, обладая глубокими техническими знаниями, находят нестандартные решения актуальных проблем, что является основой для создания инноваций и коммерческого успеха. Это стимулирует экономический рост и создание новых рабочих мест.



Рисунок 1.6 – Преимущества инжиниринга [1]

IT-проекты. IT-проекты связаны с разработкой и внедрением информационных технологий, программного обеспечения, цифровых сервисов и автоматизированных систем.

Основная цель IT-проектов заключается в повышении эффективности работы организаций, автоматизации процессов, улучшении взаимодействия с пользователями и создании цифровых продуктов.

К IT-проектам относятся:

- разработка мобильных приложений;
- создание веб-сервисов;
- внедрение информационных систем;
- разработка программного обеспечения;
- создание цифровых платформ;
- развёртывание IT-инфраструктуры.

В отличие от инженерных проектов, результат IT-проекта чаще всего нематериален.

Итогом работы становятся:

- программный код;
- базы данных;

- интерфейсы;
- облачные сервисы;
- цифровые платформы.

Особенности IT-проектов. Одной из ключевых особенностей IT-проектов является гибкость разработки. Современные IT-проекты часто реализуются с использованием гибких методологий управления (Agile, Scrum, Kanban и др.). Такие подходы позволяют быстро адаптироваться к изменениям, корректировать требования, регулярно выпускать новые версии продукта, получать обратную связь от пользователей.

IT-проекты имеют относительно короткий жизненный цикл. Программные продукты быстро устаревают и требуют постоянного обновления, поддержки и модернизации.

Команды IT-проектов обычно включают:

- программистов;
- тестировщиков;
- аналитиков;
- UX/UI-дизайнеров;
- DevOps-специалистов;
- менеджеров проектов.

Для IT-проектов характерны собственные риски:

- ошибки в коде;
- утечка данных;
- киберугрозы;
- несоответствие требованиям заказчика;
- проблемы масштабирования;
- нестабильность работы системы.

Критериями успешности IT-проекта являются:

- удобство использования;
- стабильность работы;
- отсутствие критических ошибок;
- скорость работы;
- востребованность продукта;
- возможность масштабирования.

Сравнение IT- и инженеринговых проектов. Несмотря на общие принципы проектного управления, IT- и инженеринговые проекты имеют существенные различия (таблица 1.3).

Таблица 1.3 – Сравнение IT- и инженеринговых проектов

Критерий	IT-проекты	Инженеринговые проекты
Основной продукт	Программное обеспечение, приложения, цифровые сервисы	Физические объекты: здания, устройства, линии связи, оборудование
Осязаемость результата	Нематериальный (код, база данных, интерфейс)	Материальный, можно «потрогать»
Подход к управлению	Гибкие методологии (Agile, Scrum, Kanban), частые итерации	Классическая модель (Waterfall), жёсткая последовательность этапов
Жизненный цикл	Короткий, требует постоянных обновлений и поддержки	Долгий: проектирование → производство → эксплуатация → модернизация
Команда	Программисты, тестировщики, аналитики, UX/UI-дизайнеры	Инженеры, конструкторы, технологи, монтажники

Основные риски	Ошибки в коде, киберугрозы, несоответствие требованиям заказчика	Технические неисправности, задержки поставок, превышение бюджета
Критерии успеха	Удобство и востребованность у пользователей, масштабируемость, скорость выхода на рынок	Надёжность, соответствие стандартам, срок службы, безопасность эксплуатации
Пример проекта	Разработка мобильного приложения для расписания занятий	Строительство лабораторного корпуса университета

Таким образом, инженерные проекты ориентированы на создание физических объектов и требуют высокой точности расчётов, строгого соблюдения стандартов и длительного жизненного цикла. Изменения в таких проектах часто связаны с большими затратами. IT-проекты более гибкие и допускают постоянное внесение изменений в продукт. В цифровой среде разработка может выполняться итерационно, а программный продукт – регулярно обновляться. Кроме того, различаются и критерии успешности. Для инженерных проектов наиболее важны надёжность и безопасность эксплуатации, тогда как для IT-проектов – удобство пользователя, функциональность и скорость вывода продукта на рынок.

Гибрид инжиниринга и IT. На стыке инженерии, информационных технологий и предпринимательства появляются новые технологические решения:

- робототехника;
- искусственный интеллект;
- беспилотные системы;
- цифровые платформы;
- умные устройства;
- системы автоматизации.

Инженеры и IT-специалисты создают инновационные продукты, способные решать актуальные проблемы общества и бизнеса. Именно поэтому современные проекты всё чаще становятся междисциплинарными и требуют взаимодействия специалистов различных направлений.

1.4.2 Практическая часть

1. Задание «Роли в IT или инжиниринговом проекте». Распределите предложенные ниже роли по двум колонкам таблицы:

Роль	IT-проект» (создание нематериального цифрового продукта)	Инжиниринговый проект» (создание материального физического объекта).
Тестировщик систем	Да (в IT – код)	Да (в инженерии – прототипы и оборудование)
Аналитик (бизнес-требования, потребности заказчика)		
UX/UI-дизайнер		
Инженер-строитель		
Системный архитектор		
Инженер-сметчик		
Программист		

(Backend/Frontend/Fullstack)		
Технолог (производственные процессы)		
Тестировщик (QA)		
Монтажник		
Мобильный разработчик		
Конструктор (механик, радиотехник и т.д.)		
DevOps-инженер		
Специалист по охране труда и технике безопасности		
Аналитик данных / бизнес-аналитик		
Инженер-проектировщик		
Специалист по кибербезопасности		
Архитектор зданий/сооружений		
Инженер-электрик		
Системный администратор		
Руководитель проекта (Project Manager)		
Технический писатель (документация)		
Финансист / экономист проекта		
Юрист (договоры, патенты, стандарты)		
Коммуникационный специалист / PR		

2. Задание «IT или инжиниринг». Необходимо классифицировать проекты по трем категориям: IT, инжиниринговые или гибридные:

- Производство антенн для спутниковой связи.
- Разработка мобильного приложения для расписания занятий.
- «Умная аудитория» с сенсорами и мобильным приложением.
- Строительство кампуса университета.
- Создание онлайн-платформы для студенческих курсов.
- Роботизированная лабораторная установка с контролем через смартфон.
- Студенческий медиа-канал (YouTube, Telegram, VK).
- Разработка робота для лабораторного эксперимента.
- Веб-сервис для бронирования лабораторного оборудования.
- Виртуальная экскурсия по лабораториям с интерактивным ПО.
- Организация студенческого спортивного турнира.
- Разработка чат-бота для поддержки студентов.
- Автоматизированная система управления кампусом (IoT + софт).
- Ремонт квартиры или комнаты в общежитии.
- Онлайн-портал для обмена учебными материалами.

- Создание автоматизированного измерительного комплекса.
- Студенческий проект по популяризации науки с использованием мобильного приложения.
- Создание подкаста о научной и студенческой жизни.
- Система онлайн-тестирования знаний.
- Создание прототипа нового лабораторного оборудования.
- Онлайн-лекции по базовой кибербезопасности для старшего поколения.
- Организация поездки с друзьями.

1.5 Команда проекта

Цель работы – сформировать представление о принципах командной работы в проектной деятельности, структуре проектной команды, распределении ролей и обязанностей участников проекта, а также развить навыки эффективного взаимодействия, коммуникации и организации совместной деятельности при реализации проектов.

1.5.1 Теоретическая часть

Современная проектная деятельность практически невозможна без командной работы. Реализация проектов требует участия специалистов различных направлений, обладающих разными знаниями, компетенциями и профессиональными навыками. Именно поэтому одной из ключевых составляющих успешного проекта является эффективная проектная команда. Даже самая перспективная идея может оказаться неуспешной при отсутствии взаимодействия между участниками проекта, неправильном распределении обязанностей или недостаточно организованной коммуникации. В то же время сильная команда способна эффективно решать сложные задачи, адаптироваться к изменениям и достигать поставленных целей даже в условиях ограниченных ресурсов и высокой неопределённости. Для инженерных и IT-проектов командная работа имеет особое значение. Разработка технических систем, программного обеспечения, научных решений и цифровых сервисов требует совместной деятельности специалистов разных профилей: инженеров, аналитиков, разработчиков, дизайнеров, тестировщиков, менеджеров и экспертов предметной области.

Проектная команда – это группа специалистов, объединённых общей целью и совместно выполняющих задачи проекта для достижения запланированного результата.

Главной особенностью проектной команды является временный характер её существования. Команда создаётся на период реализации проекта и может изменяться в зависимости от этапов работы, сложности задач и потребностей проекта.

Проектная команда отличается от обычного рабочего коллектива тем, что её деятельность ориентирована на достижение конкретного результата в ограниченные сроки. Все участники проекта взаимосвязаны между собой и несут ответственность за общий результат работы.

Эффективная проектная команда характеризуется:

- общей целью;
- распределением ролей и обязанностей;
- согласованностью действий;
- взаимной ответственностью;
- эффективной коммуникацией;
- высоким уровнем взаимодействия участников.

Значение командной работы в проектной деятельности. Большинство современных проектов невозможно реализовать силами одного человека. Даже относительно небольшие проекты требуют участия специалистов разных направлений. Командная работа позволяет:

- распределять задачи между участниками;
- объединять профессиональные компетенции;
- ускорять выполнение работ;
- повышать качество результата;
- эффективнее решать проблемы;
- снижать риски проекта.

В инженерных и IT-проектах командная работа особенно важна, поскольку создание сложных технических решений требует взаимодействия специалистов различных областей знаний. Каждый участник отвечает за собственную область работы, однако итоговый результат зависит от качества взаимодействия всей команды.

Структура проектной команды. Состав проектной команды зависит от специфики проекта, его масштаба и сложности задач. Однако в большинстве проектов можно выделить несколько основных ролей.

Руководитель проекта. Руководитель проекта отвечает за организацию работы команды и достижение целей проекта. Основные задачи руководителя проекта:

- постановка целей и задач;
- распределение обязанностей;
- контроль сроков выполнения работ;
- управление ресурсами;
- организация коммуникации;
- решение конфликтных ситуаций;
- взаимодействие с заказчиком.

Руководитель проекта должен обладать:

- лидерскими качествами;
- навыками управления;
- умением принимать решения;
- способностью организовывать работу команды;
- коммуникативными навыками.

Команда проекта. Команда проекта включает специалистов, непосредственно выполняющих задачи проекта. В зависимости от типа проекта участники команды могут выполнять различные функции:

- разработка;
- проектирование;
- анализ;
- тестирование;
- подготовка документации;
- дизайн;
- исследовательская деятельность.

Эффективность команды зависит не только от профессиональных знаний участников, но и от способности работать совместно, взаимодействовать и поддерживать коммуникацию.

Заказчик проекта. Заказчик – это лицо или организация, заинтересованные в результате проекта. Заказчик:

- формулирует требования;
- определяет ожидаемый результат;
- оценивает качество выполнения проекта;
- принимает итоговый продукт.

Во многих проектах именно заказчик определяет ключевые цели и критерии успешности проекта.

Стейкхолдеры проекта. Стейкхолдеры – это заинтересованные стороны, которые могут влиять на проект или испытывать влияние его результатов. К стейкхолдерам могут относиться:

- пользователи продукта;
- инвесторы;
- руководство организации;
- партнёры;
- государственные органы;
- образовательные организации;
- технические специалисты.

Работа со стейкхолдерами является важной частью проектной деятельности, поскольку интересы различных сторон могут существенно влиять на ход реализации проекта.

Командные роли. В любой проектной команде участники выполняют определённые роли. Одной из наиболее известных моделей распределения ролей является теория командных ролей Белбина. Согласно данной модели, в команде могут выделяться следующие типы участников:

Интеллектуальные роли:

Генератор идей – изобретатель и новатор. Как правило, это руководитель команды. Полезен на начальных стадиях проекта, либо когда рабочий процесс застопорился и необходим драйвер для продолжения движения;

Аналитик-стратег – объективный и проницательный. Анализирует возможности по проекту, редко ошибается в оценке ситуации. Хладнокровный, часто интроверт. Полезен на стадии стратегического планирования;

Специалист – целеустремлённый эксперт. Делится необходимыми знаниями с командой, профессионал в своей области. Полезен в начале проекта, когда нужно проверить технические нюансы.

Социальные роли:

Душа команды – мягкий и дипломатичный. Популярный человек в команде. Обладает эмпатией, создаёт в коллективе дружескую атмосферу, помогает решить конфликты между коллегами;

Исследователь ресурсов – харизматичный энтузиаст, экстраверт. Умеет налаживать отношения, грамотно вести переговоры и договариваться о выгодных условиях с подрядчиками или новыми клиентами;

Координатор – уверенный организатор. Обычно это лидер команды. Он распределяет задачи, устанавливает сроки выполнения, контролирует результат. Он хорошо знает свою команду и умело пользуется возможностями каждого сотрудника.

Роли действия:

Мотиватор – энергичный и ориентированный на успех. Такой сотрудник сам обладает высоким уровнем мотивации и мотивирует других. Ему нравится вести за собой команду, и он неплохо с этим справляется. Не терпит неудач и чувствительно на них реагирует;

Реализатор – дисциплинированный и трудолюбивый исполнитель. Настоящий солдат. На такого человека всегда можно положиться, он выполнит задачу в срок и сделает ровно то, что от него просят, консервативен. При выполнении задач всегда руководствуется здравым смыслом;

Педант или контролёр – добросовестный и тревожный. Этот сотрудник, как правило, завершает проект, «причёсывает» работу всей команды. Он аккуратен и внимателен, требователен к деталям, не любит делегировать, перфекционист. С виду спокойный интроверт, но внутри часто переживает, иногда больше, чем нужно. Педант душой болеет за результат и ответственно подходит к своей работе.

Этапы формирования команды. Проектная команда формируется постепенно. В процессе совместной работы команда проходит несколько этапов развития.

- Формирование

На начальном этапе участники знакомятся друг с другом, определяют цели и распределяют обязанности.

- Конфликт

На данном этапе могут возникать разногласия, связанные с распределением ролей, различиями во взглядах и подходах к работе.

- Нормализация

Команда начинает вырабатывать правила взаимодействия, формируются рабочие процессы и улучшается коммуникация.

- Эффективная работа

На этом этапе команда достигает высокой согласованности действий и эффективно выполняет задачи проекта.

- Завершение работы

После окончания проекта команда прекращает совместную деятельность либо переходит к реализации нового проекта.

Коммуникация является одним из важнейших факторов успешности проекта. Недостаток информации, отсутствие обратной связи и слабое взаимодействие между участниками могут привести к ошибкам, конфликтам и срыву сроков.

Для эффективной коммуникации используются:

- командные встречи;
- онлайн-сервисы;
- корпоративные мессенджеры;
- системы управления проектами;
- отчёты и документация.

Особенно важна коммуникация в распределённых командах, участники которых работают удалённо.

В процессе работы над проектом могут возникать **конфликтные** ситуации. Причинами конфликтов могут быть:

- различие взглядов;
- недостаток ресурсов;
- нарушение сроков;
- неравномерное распределение нагрузки;
- проблемы коммуникации.

При грамотном управлении конфликты могут способствовать развитию команды и поиску более эффективных решений. Однако при отсутствии контроля конфликты способны негативно повлиять на результаты проекта.

Для современного инженера и IT-специалиста навыки командной работы являются обязательной профессиональной компетенцией.

Специалист должен уметь:

- работать в коллективе;
- взаимодействовать с представителями разных профессий;
- участвовать в совместном принятии решений;
- эффективно коммуницировать;
- распределять задачи;
- нести ответственность за результат.

Участие в проектной деятельности позволяет студентам приобрести практический опыт взаимодействия в профессиональной среде и подготовиться к работе в современных инженерных и технологических компаниях.

1.5.2 Практическая часть

1. Задание «Важные роли». Определите самые важные роли для каждого из типов проектов:

1. Запуск студенческого кружка робототехники (Руководитель, Генератор идей, Вдохновитель)
2. Ремонт квартиры
3. Организация студенческой конференции
4. Разработка мобильного приложения для расписания занятий
5. Организация поездки с друзьями
6. Организация студенческого спортивного турнира
7. Создание студенческого медиа-канала (YouTube, Telegram, VK)
8. Измерительная система для диагностики Wi-Fi сигнала в аудиториях
9. Создание клуба научных дебатов среди студентов
10. Фотопроект «Один день из жизни студента ТУСУРа»
11. Онлайн-лекции по базовой кибербезопасности для старшего поколения
12. Виртуальные экскурсии по лабораториям и исследовательским центрам ТУСУРа
13. Проект по популяризации науки среди школьников
14. Создание Telegram-бота «Что делать, взрослый теперь я»
15. Студенческий портал с ресурсами для обучения и обмена опытом

2. Задание «Роль по Белбину». Необходимо пройти тест на сайте <https://psytests.org/work/btrspi-run.html> и определит свою роль в команде.

3. Интерактив «Рынок проектов». Необходимо сформировать мини-группы для выполнения одного из предложенных мини-проектов. Каждая команда должна самостоятельно распределить роли участников проекта, организовать взаимодействие внутри команды и подготовить результат в соответствии с описанием проекта.

В ходе выполнения задания необходимо:

1. Ознакомиться с предложенными карточками проектов.
2. Выбрать один проект для командной работы.
3. Сформировать проектную команду из 5–7 человек.
4. Распределить роли между участниками команды с учётом особенностей проекта и личных качеств участников.
5. Обсудить:
 - какие задачи будет выполнять каждый участник;
 - какие роли являются ключевыми для успешной реализации проекта;
 - какие риски могут возникнуть при отсутствии определённых ролей.
6. Выполнить мини-проект и подготовить краткую презентацию результатов работы команды.

Темы мини-проектов:

Название проекта: Создание мини-презентации о трендах ИИ в образовании. Описание задания: Подготовить 3–5 слайдов о новых трендах применения ИИ в образовании. Ключевые роли: Руководитель, Генератор идей, Рабочая пчёлка, Аналитик, Снабженец, Вдохновитель, Мотиватор
Название проекта: Разработка прототипа настольной игры о науке. Описание задания: Придумать концепцию и прототип настольной игры с научной тематикой. Ключевые роли: Руководитель, Генератор идей, Мотиватор, Рабочая пчёлка, Вдохновитель, Контролёр, Снабженец

Название проекта: Создание короткого видеоролика «Один день студента ТУСУРа». Описание задания: Снять и смонтировать видео о типичном дне студента. Ключевые роли: Руководитель, Генератор идей, Рабочая пчёлка, Вдохновитель, Мотиватор, Контролёр, Снабженец
Название проекта: Организация короткой онлайн-игры/викторины для студентов. Описание задания: Разработать интерактивную игру или викторину для группы студентов. Ключевые роли: Руководитель, Генератор идей, Мотиватор, Вдохновитель, Рабочая пчёлка, Аналитик, Снабженец
Название проекта: Составление плана мини-экскурсии по лабораториям кафедры. Описание задания: Составить маршрут и сценарий экскурсии по лабораториям. Ключевые роли: Руководитель, Рабочая пчёлка, Генератор идей, Вдохновитель, Контролёр, Мотиватор, Снабженец
Название проекта: Скетч «Как проходит день студента». Описание задания: Разработать и разыграть короткий сценический скетч о студенческой жизни. Ключевые роли: Генератор идей, Мотиватор, Вдохновитель, Руководитель, Рабочая пчёлка, Контролёр, Снабженец
Название проекта: Инфографика «Правила безопасного поведения в лаборатории». Описание задания: Создать наглядную инфографику с правилами поведения в лабораториях. Ключевые роли: Генератор идей, Аналитик, Рабочая пчёлка, Руководитель, Контролёр, Мотиватор, Вдохновитель
Название проекта: Мини-опрос «Любимые места для учёбы на кампусе» Описание задания: Провести мини-опрос среди студентов и визуализировать результаты. Ключевые роли: Руководитель, Генератор идей, Снабженец, Рабочая пчёлка, Аналитик, Вдохновитель, Мотиватор
Название проекта: Мини-лента новостей группы. Описание задания: Создать краткую новостную ленту с событиями и достижениями группы. Ключевые роли: Руководитель, Генератор идей, Рабочая пчёлка, Вдохновитель, Мотиватор, Снабженец, Контролёр

1.6 Управление проектами

Цель работы – сформировать представление об основах управления проектами, этапах организации проектной деятельности, методах планирования и контроля работы команды, а также познакомить с современными подходами и инструментами управления проектами.

1.6.1 Теоретическая часть

Практически любая крупная разработка, инженерное решение, программный продукт, исследование, образовательная инициатива или организационное мероприятие создаются именно в формате проекта. Однако наличие хорошей идеи ещё не гарантирует успешного результата. Для того чтобы проект действительно был реализован качественно и в установленные сроки, необходима грамотная организация работы. Именно эту задачу решает управление проектами.

Многие начинающие команды сталкиваются с одинаковыми проблемами: задачи выполняются хаотично, участники не понимают свои обязанности, сроки постоянно сдвигаются, а часть работы приходится переделывать. Причиной подобных ситуаций чаще

всего становится отсутствие системы управления проектом. Когда команда не планирует работу, не распределяет задачи и не контролирует процесс выполнения, даже небольшие проекты начинают выходить из-под контроля.

Управление проектами позволяет организовать деятельность команды таким образом, чтобы каждый участник понимал свою роль, сроки выполнения задач и ожидаемый результат работы. Благодаря этому проект становится более структурированным, а работа команды — более эффективной.

Сегодня навыки управления проектами необходимы не только руководителям. Даже обычный участник проектной команды должен понимать, как организуется работа над проектом, каким образом распределяются обязанности, как контролируются сроки и каким образом команда взаимодействует между собой. Особенно важны подобные знания для специалистов технических направлений, IT-сферы и инженерной деятельности, поскольку большинство современных разработок создаётся именно в формате командной проектной работы.

Под **управлением** проектами понимается процесс организации, планирования, координации и контроля деятельности команды, направленной на достижение целей проекта в установленные сроки и с использованием доступных ресурсов. **Главная задача** управления проектом заключается в том, чтобы привести команду к результату наиболее эффективным способом. Для этого необходимо учитывать большое количество факторов: сроки выполнения работы, распределение обязанностей, ограниченность ресурсов, качество результата и взаимодействие между участниками проекта (рисунок 1.7).



Рисунок 1.7 – Задачи управления проектами [2]

Важно понимать, что управление проектом — это не только контроль или распределение задач. Это полноценная система организации работы, которая включает планирование, коммуникацию, принятие решений, анализ рисков и постоянное взаимодействие участников команды.

Если сравнить проект с путешествием, то управление проектами можно представить как навигацию по маршруту. У команды есть цель, но для её достижения необходимо

понимать, куда двигаться, какие препятствия могут встретиться на пути и каким образом лучше распределить силы и ресурсы.

Без системы управления работа быстро становится хаотичной. Одни участники оказываются перегруженными задачами, другие не понимают, что должны делать, сроки нарушаются, а команда начинает тратить время на устранение ошибок и недопониманий. Именно поэтому грамотное управление является важной частью успешной проектной деятельности.

Основные элементы управления проектом. Любой проект состоит из нескольких ключевых элементов, которые необходимо учитывать в процессе управления.

Прежде всего проект всегда имеет цель. Именно цель определяет направление всей работы команды и позволяет понять, ради какого результата выполняется проект. Без чётко сформулированной цели участники начинают по-разному понимать задачи проекта, что приводит к потере фокуса и снижению эффективности работы.

Для достижения цели проект делится на отдельные задачи. Задачи позволяют разбить крупную работу на более понятные и выполнимые этапы. Чем точнее сформулированы задачи, тем проще организовать работу команды.

Кроме того, любой проект ограничен ресурсами. К ресурсам относятся время, оборудование, финансы, информация, технические возможности и человеческие ресурсы. Одной из важнейших задач управления проектом является грамотное распределение этих ресурсов.

Большое значение имеет и управление временем. Даже качественно выполненный проект может потерять свою актуальность, если работа завершена слишком поздно. Именно поэтому в проектной деятельности особое внимание уделяется срокам выполнения задач и контролю этапов работы.

Ещё одним важным элементом управления является распределение ответственности. Каждый участник команды должен понимать, за какую часть работы он отвечает, какие сроки установлены и какой результат от него ожидается. Если ответственность распределена нечётко, задачи начинают дублироваться или, наоборот, некоторые важные этапы работы остаются без внимания.

Роль руководителя проекта. Одной из ключевых фигур в проектной деятельности является руководитель проекта. Многие ошибочно считают, что руководитель – это человек, который только раздаёт задания и контролирует участников команды. На практике его роль значительно шире.

Главная задача руководителя заключается в организации **эффективной** работы команды. Он отвечает за распределение задач, контроль сроков, координацию действий участников и решение возникающих проблем. Кроме того, руководитель поддерживает коммуникацию внутри команды и помогает участникам взаимодействовать друг с другом.

Хороший руководитель должен не только обладать организаторскими навыками, но и уметь слушать команду, принимать решения и поддерживать рабочую атмосферу. Важно понимать, что управление проектом невозможно без доверия и взаимодействия между участниками команды.

Особенно важным качеством руководителя является способность сохранять спокойствие в сложных ситуациях. Во время работы над проектом неизбежно возникают проблемы и конфликты, и именно руководитель помогает команде находить решения и продолжать движение к цели.

Методы управления проектами: классическое управление проектами, Agile, Scrum, Lean, Kanban, Six Sigma, PRINCE2 [3].

Одним из наиболее известных является **классический** подход, который часто называют Waterfall или «водопадной моделью» (рисунок 1.8). В рамках данного подхода работа выполняется последовательно: сначала анализируются требования, затем создаётся план, после чего начинается реализация проекта. Каждый этап выполняется только после

завершения предыдущего. Подобная модель хорошо подходит для проектов с чёткими и стабильными требованиями. Однако если в процессе работы требования начинают меняться, классическая модель становится менее гибкой. Преимущества и недостатки классического проектного управления представлены в таблице 1.4.

Основные проекты классического подхода сейчас – строительные и инженерные проекты, в которых содержание проекта остаётся практически неизменным в течение всего проекта. Если в проекте ресурсы и время не являются ключевыми ограничениями, а содержание проекта подвержено изменениям – возможно стоит присмотреться к другим системам управления проектами.

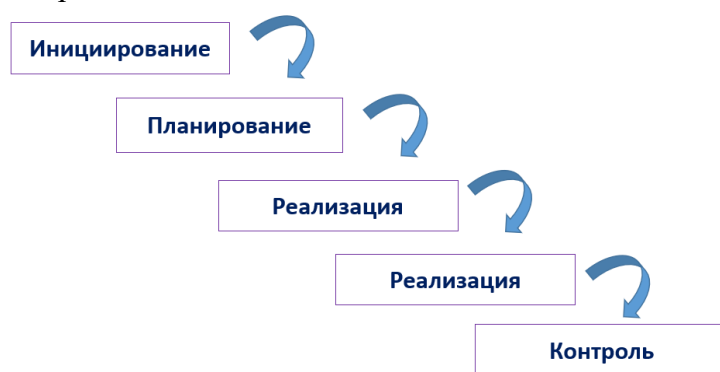


Рисунок 1.8 – Классическое проектное управление

Таблица 1.4 – Преимущества и недостатки классического проектного управления

Преимущества	Недостатки
Качество, которое соответствует заранее определенным предписаниям и стандартам.	Низкая гибкость и адаптивность к изменениям в условиях реализации проекта.
Точность оценок сроков и бюджета, основанных на детальном планировании и контроле.	Низкая вовлеченность клиента в разработку, так как он видит результат только в конце проекта.
Полная прозрачность и отчетность по всем аспектам проекта, которые подтверждаются документацией.	Вероятность возникновения проблем или ошибок на поздних этапах, которые сложно исправить или изменить.
Низкий риск неудачи или невыполнения целей проекта.	Высокая стоимость и затраты времени на планирование и документирование всех аспектов проекта.

Agile – это популярный современный подход к управлению проектами, который основан на итеративном и адаптивном жизненном цикле проекта (рисунок 1.9).

Главной особенностью Agile является гибкость и возможность быстро адаптироваться к изменениям. Работа разбивается на короткие этапы, в течение которых команда создаёт часть продукта, получает обратную связь и вносит изменения при необходимости.

Сильные стороны: гибкость и адаптивность. Он может подстроиться под практически любые условия и процессы организации. Один из принципов Agile: «Реакция на изменения важнее следования плану». Именно быстрая и относительно безболезненная реакция на изменения является причиной тому, что многие крупные компании стремятся сделать свои процессы более гибкими. Кроме того, Agile отлично подходит для проектов с «открытым концом», например, запуску сервиса или блога. В проектах по разработке таких продуктов высока доля неопределённости, а информация о продукте раскрывается по ходу проекта.

Слабые стороны: не является ни методологией, ни стандартом. Agile – это набор принципов и ценностей. Каждой команде придётся самостоятельно составлять свою систему

управления, руководствуясь принципами Agile. Это непростой и длительный процесс, который потребует изменений всей организации, начиная процедурами и заканчивая базовыми ценностями. Этот путь потребует от лидера изменений не только знаний и упорства, но и серьёзных административных ресурсов, а также затрат.

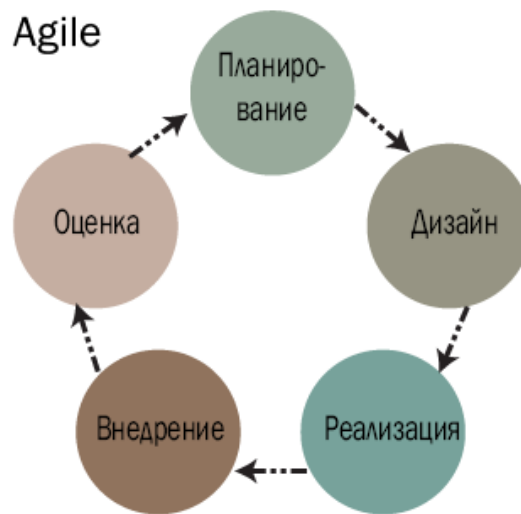


Рисунок 1.9 – Agile

Существуют готовые наборы практик, которые облегчают Agile-трансформацию организации. К таким наборам относятся фреймворк Scrum, метод Kanban и многие другие (Crystal, LeSS, SAFe, Nexus).

Одной из наиболее популярных Agile-методологий является Scrum (рисунок 1.10). В Scrum работа организуется в короткие циклы – спринты, которые длятся от 2 до 4 недель. После каждого спринта команда анализирует результаты работы и планирует дальнейшие действия. Такой подход помогает быстро выявлять проблемы и улучшать взаимодействие между участниками проекта.

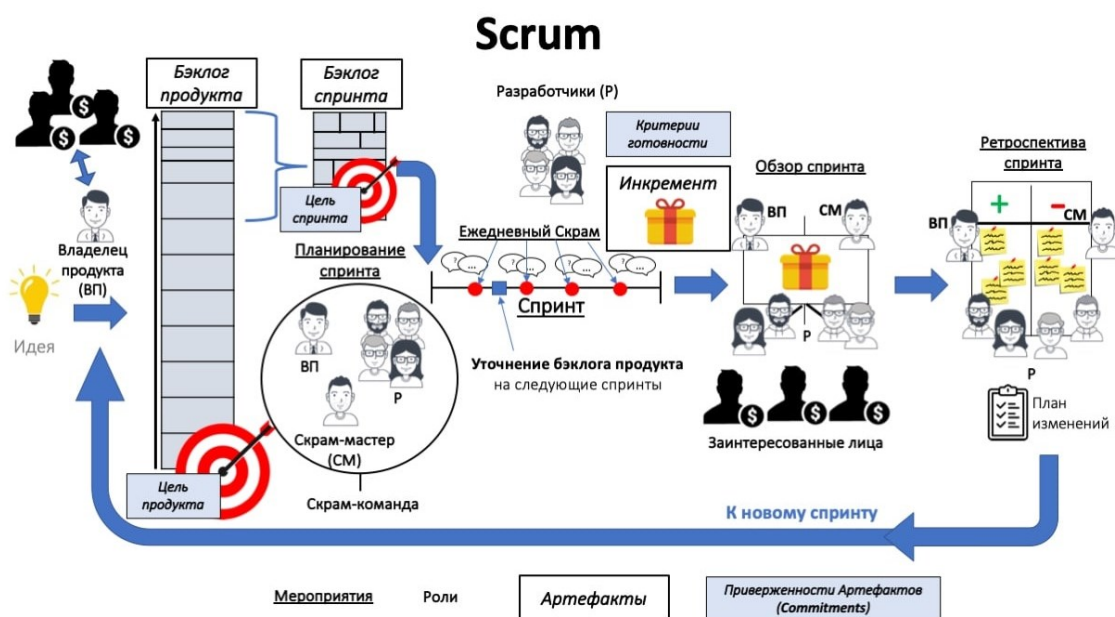


Рисунок 1.10 – Scrum

Сильные стороны: Scrum был разработан для проектов, в которых необходимы «быстрые победы» в сочетании с толерантностью к изменениям. Кроме того, этот фреймворк подходит для ситуаций, когда не все члены команды имеют достаточный опыт в той сфере, в которой реализуется проект – постоянные коммуникации между членами командами позволяют недостаток опыта или квалификации одних сотрудников сгладить за счёт информации и помощи от коллег.

Слабые стороны: Scrum очень требователен к команде проекта. Она должна быть небольшой (5-9 человек) и кроссфункциональной – то есть члены команды должны обладать более чем одной компетенцией, необходимой для реализации проекта. Делается это для того, чтобы часть команды не «простаивала» на разных этапах проекта, а также для того, чтобы сотрудники могли помогать и подменять друг друга. Scrum подходит не для всех команд и организаций ещё и потому, что предлагаемый процесс может не подойти для разработки конкретного продукта, например промышленного станка или постройки здания.

Ещё одним популярным методом является Kanban. Основная идея Kanban заключается в визуализации задач с помощью специальных досок (рисунок 1.11).

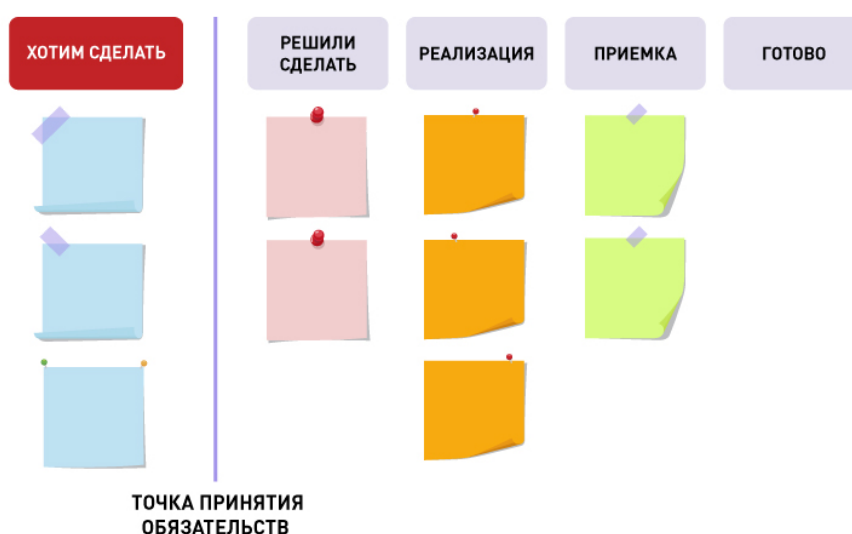


Рисунок 1.11 – Kanban-доска [4]

Обычно задачи распределяются по колонкам: «Нужно сделать», «В работе» и «Готово». Подобная система помогает команде видеть текущее состояние проекта и контролировать выполнение задач. Особенности Kanban:

- Kanban предлагает оценивать эффективность с точки зрения сервиса: насколько заказчик остался доволен, с какими задачами обычно обращаются клиенты, сколько они готовы ждать.
- Главный показатель эффективности в Kanban – это среднее время прохождения задачи по доске. Если задача прошла быстро – все хорошо. Если время выполнения затянулось, нужно думать, где и почему возникли проблемы.
- Чтобы повысить эффективность, в канбане ограничивают количество задач, находящихся в работе. Например, дизайнер может работать над тремя задачами. Пока он не закончит одну из задач, он не может взять новую. Это помогает работать спокойнее и быстрее заканчивать текущие задачи.
- Вся команда едина – нет ролей владельца продукта и scrum-мастера. Бизнес-процесс делится не на универсальные спринты, а на стадии выполнения конкретных задач: «Сделать», «В процессе», «Тестирование», «Согласование» и др.

У Kanban широкая область применения. Можно сравнить его с ящиком инструментов. Для каждой задачи можно что-то подобрать. При этом каждый будет пользоваться инструментами по-своему. Поэтому Kanban можно применить везде, где у вас есть поток задач. Однако, метод будет неэффективен, если нужно разработать новый сложный продукт, для этого лучше подойдет Scrum.

В проектной деятельности часто возникают ситуации, когда продукт требует ровного качества и предельно чёткого исполнения на каждом этапе. Если при этом использование классического Agile (с его философией «быстрых и дешевых ошибок») невозможно по техническим или иным причинам, на помощь приходит методология **Lean** (бережливое производство/управление). Lean – это своего рода «золотая середина». Она сочетает в себе гибкость и структурированность, напоминая Scrum, но расставляет приоритеты иначе. Если Scrum фокусируется на скорости выпуска итераций, то Lean – на устранении потерь и достижении совершенства в каждой детали.

В отличие от многих других подходов, где задачи делятся на критические и второстепенные, Lean исходит из того, что каждая часть проекта требует одинаково детальной, дотошной проработки. Базовые этапы Lean:

- Построить минимально жизнеспособную версию продукта;
- Выпустить ее и оценить метрики;
- Сделать выводы и собрать идеи для улучшения продукта.

Метод «Шесть сигм» (Six Sigma) направлен на снижение дефектов, что повлияет на удовлетворенность потребителей. Название происходит от греческой буквы сигма. Шесть сигм – уровень эффективности процесса, при котором на каждый миллион операций приходится всего 3,4 дефекта. Дефектом считается все, что не подходит под требования клиента. Цель метода – сократить отклонения при производстве за счет совершенствования процесса. Этапы применения (рисунок 1.12):

- **Определение.** Ставятся цели и определяются рамки проекта, выявляются проблемы, которые нужно будет решить, чтобы уменьшить количество дефектов.
- **Измерение.** Определяются метрики, позволяющие оценить степень приближения к целям.
- **Анализ.** Проверяется, правильно ли были определены причины проблем.
- **Совершенствование.** Внедряются решения, которые должны решить проблемы на производстве.
- **Контроль.** Оцениваются результаты работы на прошедших этапах. Также на этом этапе формулируется набор правил и готовятся инструкции для сотрудников, которые помогут разобраться в нововведениях.



Рисунок 1.12 – Модель улучшения по методу Шесть сигм

PRINCE2 расшифровывается как Projects IN Controlled Environments – проекты в контролируемых средах. Число «2» в названии означает, что это уже вторая версия подхода. В основе PRINCE2 лежит тщательное планирование проекта перед стартом, четкая организация всех стадий процесса и устранение всех недоработок до того, как проект будет завершен (рисунок 1.13).



Рисунок 1.13 – PRINCE2

PRINCE2 ориентирован на масштабные государственные проекты и крупные организации. Он может быть адаптирован для проектов любого масштаба и любой предметной области. Методология предлагает конкретные рекомендации по изменению жизненного цикла проекта, ролевой модели и набора обязательных документов в соответствии с потребностями проекта.

В таблице 1.5 приведены особенности каждого рассмотренного метода, а также приведены примеры проектов.

Таблица 1.5 – Сравнение методов управления

Метод	Суть	Главные особенности	Пример
Классическая модель (Waterfall)	Проект идёт строго по этапам	Последовательность, нет возврата назад	Строительство дома
Agile	Гибкий подход: проект делится на маленькие итерации	Быстрая адаптация, учёт обратной связи	Разработка приложения с постепенным добавлением функций
Scrum	Agile с жёсткими правилами и Спринтами	Есть роли (PO, Scrum Master, команда), ежедневные встречи	Создание интернет-магазина по частям («корзина», «оплата»)
Lean	Оптимизация потока работы, устранение лишнего	Этапы можно делать параллельно, гибкость в процессах	Производство автомобилей Toyota
Kanban	Визуальная доска, задачи движутся по колонкам	Нет спринтов, ролей и жёстких правил, можно менять приоритеты	Ведение маркетинговой кампании

Six Sigma	Улучшение качества и сокращение ошибок почти до нуля	Использует статистику и цикл DMAIC	Снижение задержек рейсов в авиакомпании
PRINCE2	Формальная методика с этапами и документацией	Чёткие роли, контроль, обоснование на каждом шаге	Строительство больницы или крупного объекта

Инструменты управления проектами. Современное управление проектами невозможно представить без цифровых инструментов. Специальные сервисы помогают командам организовывать работу, распределять задачи и отслеживать выполнение проекта. Сегодня существует большое количество платформ для управления проектами. Среди наиболее популярных можно выделить Trello, Jira, Asana, Notion, ClickUp, YouGile и другие сервисы. Подобные инструменты позволяют:

- назначать задачи участникам;
- устанавливать сроки выполнения;
- отслеживать прогресс работы;
- хранить материалы проекта;
- организовывать коммуникацию внутри команды.

Особенно популярны системы, использующие Kanban-доски (рисунок 1.14), поскольку они позволяют визуально отображать процесс выполнения задач и делают работу команды более прозрачной. Использование цифровых инструментов значительно упрощает управление проектами и помогает повысить эффективность командной работы.

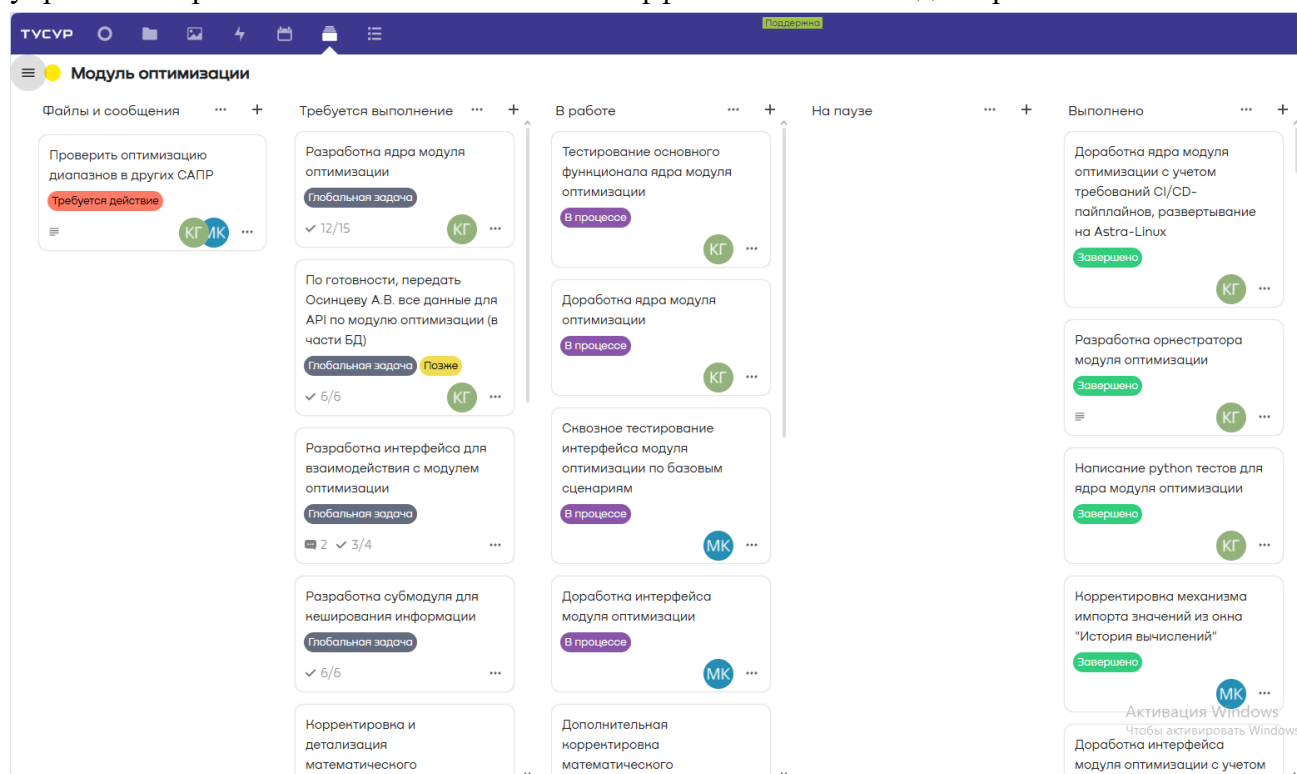


Рисунок 1.14 – Kanban-доска на <https://cloud.tusur.ru>

1.6.2 Практическая часть

1. Задание «Выбор метода управления». Необходимо для перечисленных ниже проектов подобрать подходящий метод управления и аргументировать свой выбор.

- Разработка программного продукта с неизменяемыми требованиями, строгой документацией и этапным согласованием с заказчиком.
- Запуск стартапа по разработке мобильного приложения, где требования будут постоянно меняться по обратной связи пользователей (MVP, быстрые релизы).
- Поддержка и развитие IT-сервиса с большим потоком мелких задач: баги, запросы пользователей, улучшения без крупных релизов.
- Строительство жилого комплекса с фиксированным бюджетом, сроками и утверждённым проектом без изменения требований в процессе.
- Разработка ПО в компании, где важна визуализация задач, ограничение количества задач в работе и непрерывный поток (очередь задач).
- Внедрение ERP-системы в крупной корпорации с множеством согласований, регламентов и контрольных точек.
- Создание продукта в условиях строгого регулирования (например, медицинское ПО), где требуется полная трассируемость требований и этапность.
- Разработка инновационного продукта в условиях высокой неопределённости, где нужно частое тестирование гипотез и короткие циклы разработки.
- Реорганизация производственного процесса на предприятии с целью сокращения потерь и повышения эффективности через устранение лишних этапов.
- Проект с жёсткой зависимостью задач и критическим сроком завершения (например, запуск объекта к конкретной дате мероприятия).

2. Задание «Kanban-доска». Необходимо составить Kanban-доску для реализации одного из перечисленных ниже проектов:

1. Разработка мобильного приложения для навигации внутри учебных корпусов и поиска аудиторий.
2. Создание чат-бота для автоматической консультации студентов по вопросам сессии и стипендий.
3. Разработка веб-платформы для облачного хранения и совместного редактирования научных статей.
4. Создание программного модуля для автоматизированного поиска уязвимостей в коде программ.
5. Проектирование и сборка прототипа малого спутника для мониторинга состояния атмосферы.
6. Разработка и стендовые испытания серии малогабаритных антенн для беспилотных аппаратов.
7. Создание автоматизированного измерительного стенда для проверки электронных компонентов.
8. Модернизация лабораторной установки с переходом на цифровое управление и сбор данных.
9. Внедрение системы умного освещения и контроля энергопотребления в учебных аудиториях.
10. Разработка системы электронных камер хранения с доступом по пропускам или студенческим билетам.
11. Создание сети беспроводных датчиков для мониторинга микроклимата в чистых помещениях.
12. Разработка роботизированного комплекса для автоматической сортировки деталей на складе.

13. Подготовка и проведение междисциплинарного инженерного хакатона для магистрантов.

14. Запуск цикла научно-популярных видеолекций о современных достижениях микроэлектроники.

15. Подготовка пакета документов и технического обоснования для получения федерального гранта.

16. Организация выездной школы-интенсива по обучению навыкам проектного управления.

1.7 Проекты Передовой инженерной школы ТУСУР

Цель работы – сформировать представление о принципах командной работы в проектной деятельности, структуре проектной команды, распределении ролей и обязанностей участников проекта, а также развить навыки эффективного взаимодействия, коммуникации и организации совместной деятельности при реализации проектов.

1.7.1 Теоретическая часть

Передовая инженерная школа «Электронное приборостроение и системы связи» им. А. В. Кобзева – это подготовка высококлассных специалистов и проектных команд в области электроники, приборостроения и телекоммуникационных технологий [5]. 100% обучающихся ПИШ участвуют в проектной деятельности в интересах ведущих предприятий радиоэлектронной и ракетно-космической промышленности. Здесь развиваются образовательные технологии в интересах обучающихся и их проектов, способствующие подготовке высокопрофессиональных кадров для решения задач промышленности.

Направления подготовки:

09.04.00 Информатика и вычислительная техника 2026 [6];

09.04.01 Информатика и вычислительная техника [7];

11.04.01 Радиотехника [8];

11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи [9];

11.04.04 Электроника и нанoeлектроника [10];

12.04.03 Фотоника и оптоинформатика [11];

27.04.05 Инноватика [12];

Передовая инженерная школа ТУСУР выполняет исследования и разработки по приоритетным направлениям развития науки, технологии и техники в Российской Федерации. Целью таких исследований является создание опережающего научно-технического задела, разработка новых технических решений и их реализация в высокотехнологичной продукции ТУСУР и промышленных партнеров.

Ядром научной повестки ПИШ являются пять перспективных направлений исследований и разработок, которые реализуются в тесной кооперации с семью промышленными партнерами:

Разработка системы управления опытным районом применения беспилотных авиационных систем и отработка базовых функциональных сервисов на ее основе. Цель проекта: разработка и внедрение элементов инфраструктуры, связанных с эксплуатацией беспилотных авиационных средств, включая быстроразворачиваемые аэроплатформы, мультиагентную связь для взаимодействия с БПЛА, радиолокационное обнаружение БПЛА и полигон для опытной эксплуатации БАС. В рамках проекта планируется разработка следующих продуктов и сервисов:

- базовых эксплуатационных центров (наземной инфраструктуры) систем сопровождения беспилотных авиационных систем доставки грузов и мониторинга,

включающий в себя рабочее место оператора беспилотных транспортных средств и систему связи для обеспечения управления БПЛА в контролируемом районе (2025 г.);

- устройств мониторинга (бортовых «трекеров») БПЛА, обеспечивающих непрерывное наблюдение, управление и контроль положения беспилотных авиационных средств;

- цифровой платформы системы управления районом применения беспилотных авиационных систем, функциональные сервисы доставки грузов, мониторинга земель сельхозназначения, чрезвычайных ситуаций и др.

Разработка контрольно-измерительной аппаратуры СВЧ-диапазона для анализа параметров материалов, монолитных интегральных схем и устройств на их основе.

Цель проекта: разработка и создание перспективной контрольно-измерительной аппаратуры СВЧ-диапазона и методов измерений, обеспечивающих потребности организаций и промышленности, а также подготовка профильных инженерно-научных специалистов, способных решать задачи разработки комплектов измерительного оборудования и программно-аппаратных опций, предназначенных для измерений параметров материалов, микросхем и устройств в сверхширокой полосе частот до 67 ГГц. В рамках проекта планируется разработка следующих продуктов:

- волноводных ячеек для измерения комплексной диэлектрической проницаемости материалов в СВЧ диапазоне;

- тест-приставки и программного обеспечения к векторным анализаторам цепей для измерения диэлектрических параметров жидких и твердых диэлектриков;

- микроволнового импульсного уровнемера с функцией измерения межфазных уровней;

- комплекта оборудования, программного обеспечения для обеспечения лабораторных практикумов по направлениям “Микроволновая техника”, “Радиотехнические цепи и сигналы”, “Материаловедение” для вузов России при поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (2030 г.).

Разработка аналого-цифровых, СВЧ и фотонных интегральных схем, приемопередающих модулей и систем на кристалле, а также их технологий. Цель проекта: разработка технологий изготовления и моделей элементов СВЧ ИС и ФИС для запуска проекта учебной мини-фабрики по проектированию и изготовлению пассивных и диодных GaAs ИС, а также пассивных ФИС на материале кремний-на-изоляторе (КНИ-ФИС). В рамках проекта планируется разработка:

- GaAs технологии изготовления пассивных и диодных ИС с рабочими частотами до 30 ГГц (2024 г.);

- КНИ-технологии изготовления интегральных пассивных оптических элементов для приемопередатчиков волоконно-оптических линий связи со скоростью до 25 Гбит/с;

- интегральных пассивных оптических устройств на базе КНИ-технологии для приемопередатчиков волоконно-оптических линий связи со скоростью до 25 Гбит/с, включая оптические делители, резонаторы, оптические фильтры, мультиплексоры-демультиплексоры, устройства ввода-вывода излучения.

Разработка комплекса методических, технических и программных средств для электромагнитных испытаний автономных (беспилотных) радиотехнических систем.

Цель проекта: создание технологии (методов, технических и программных решений) и ключевых элементов электромагнитных испытаний автономных (беспилотных) радиотехнических систем. В рамках проекта планируется разработка следующих продуктов и сервисов:

- базовых эксплуатационных центров (наземной инфраструктуры) систем сопровождения беспилотных авиационных систем доставки грузов и мониторинга, включающий в себя рабочее место оператора беспилотных транспортных средств и систему связи для обеспечения управления БПЛА в контролируемом районе (2025 г.);

- устройств мониторинга (бортовых «трекеров») БПЛА, обеспечивающих непрерывное наблюдение, управление и контроль положения беспилотных авиационных средств;

- цифровой платформы системы управления районом применения беспилотных авиационных систем, функциональные сервисы доставки грузов, мониторинга земель сельхозназначения, чрезвычайных ситуаций и др. (2030 г.).

Разработка бортовой и наземной аппаратуры перспективных космических систем навигации, широкополосной связи и интернета вещей. Цель проекта: создание и тестовая эксплуатация сервиса по ретрансляции сигналов наземных IoT-устройств, а также создание и исследование элементов сетей SpaceWire и SpaceFibre и специализированных стендов для отработки новых решений в части передачи данных, маршрутизации. В рамках проекта планируется:

- развитие инфраструктуры университета в области систем космического мониторинга и связи, обеспечение доступности услуг спутниковой связи;
- организация на территории радиотехнического корпуса центра приема сигналов малых космических аппаратов типа CubeSat;
- разработка сервиса спутникового приема и ретрансляции сигналов IoT-устройств;
- создание и исследование элементов сетей SpaceWire и SpaceFibre;
- разработка специализированных стендов для отработки новых решений в части передачи данных и маршрутизации для сетей SpaceWire и SpaceFibre.

1.7.2 Практическая часть

Интерактив «Выбор проекта». Ознакомиться с биржей проектов, представленных в ПИШ ТУСУР <https://engineers.tusur.ru/projects>. Определить для себя подходящий. Пройти собеседование с руководителем проекта.

1.8 Эффективная коммуникация

Цель работы – сформировать у обучающихся представление о принципах эффективной коммуникации в проектной деятельности, развить навыки делового общения, командного взаимодействия, конструктивной обратной связи и разрешения коммуникативных проблем в процессе работы над проектами.

1.8.1 Теоретическая часть

Коммуникация является одной из важнейших составляющих успешной проектной деятельности. Даже при наличии сильной команды, грамотного планирования и достаточных ресурсов проект может столкнуться с серьезными проблемами из-за недостатка взаимодействия между участниками.

Современные проекты требуют постоянного обмена информацией, согласования решений, обсуждения идей и совместного поиска решений. Особенно важную роль коммуникация играет в инженерных и IT-проектах, где над одной задачей одновременно работают специалисты разных направлений.

Эффективная коммуникация помогает:

- правильно понимать задачи проекта;
- снижать количество ошибок;
- предотвращать конфликты;
- ускорять принятие решений;
- поддерживать рабочую атмосферу в команде;
- обеспечивать согласованность действий участников.

Недостаток коммуникации, наоборот, может привести к срыву сроков, потере информации, конфликтам и снижению качества результата.

Коммуникация – это процесс обмена информацией между людьми с целью передачи знаний, идей, мнений, эмоций и управленческих решений.

В проектной деятельности коммуникация включает:

- постановку задач;
- обсуждение идей;
- проведение совещаний;
- обмен документацией;
- презентацию результатов;
- взаимодействие с заказчиком;
- предоставление обратной связи.

Коммуникация может осуществляться как в устной, так и в письменной форме.

В проектной среде коммуникация является основным инструментом координации работы команды. От качества взаимодействия между участниками зависит эффективность выполнения задач и достижение целей проекта.

Хорошо организованная коммуникация позволяет:

- быстро передавать информацию;
- избегать недопонимания;
- координировать действия участников;
- своевременно выявлять проблемы;
- повышать мотивацию команды.

Особенно важна коммуникация при работе над сложными инженерными и IT-проектами, где задачи взаимосвязаны между собой и требуют постоянного взаимодействия специалистов. Например, программист не сможет корректно реализовать функционал без взаимодействия с аналитиком и дизайнером, а инженерный проект невозможно выполнить без согласованной работы проектировщиков, технологов и специалистов по безопасности.

Виды коммуникации. В проектной деятельности используются различные формы коммуникации. **Вербальная коммуникация** связана с использованием речи и текста. К ней относятся:

- деловые переговоры;
- совещания;
- обсуждения;
- презентации;
- переписка;
- отчёты;
- сообщения в рабочих чатах.

Вербальная коммуникация является основным способом передачи информации в проектной деятельности.

Невербальная коммуникация включает:

- жесты;
- мимику;
- интонацию;
- позу;
- зрительный контакт.

Даже при отсутствии слов невербальные сигналы могут существенно влиять на восприятие информации и атмосферу общения. Например, неуверенная интонация может снизить доверие к выступающему, а доброжелательная мимика помогает улучшить взаимодействие в команде.

Формальная коммуникация осуществляется в рамках официальных рабочих процессов: совещания, отчёты, деловая переписка, документация.

Неформальная коммуникация возникает в процессе повседневного взаимодействия участников команды и помогает формировать доверительную рабочую атмосферу.

В проектной деятельности коммуникация должна быть организована системно. Важно не только передавать информацию, но и обеспечивать её правильное понимание всеми участниками проекта. Для эффективного взаимодействия команда должна:

- регулярно обмениваться информацией;
- фиксировать договорённости;
- соблюдать единые правила общения;
- своевременно сообщать о проблемах;
- поддерживать обратную связь.

В процессе общения могут возникать различные препятствия, затрудняющие передачу информации. К основным коммуникационным **барьерам** относятся:

Семантические барьеры – возникают при различном понимании терминов, понятий и формулировок.

Эмоциональные барьеры – связаны с конфликтами, стрессом, раздражением или негативным эмоциональным состоянием участников общения.

Организационные барьеры – появляются при недостатке информации, отсутствии чётких каналов коммуникации или плохой организации взаимодействия.

Технические барьеры – связаны с проблемами цифровых сервисов, связи или доступа к информации. Для эффективной коммуникации важно своевременно выявлять и устранять подобные препятствия.

Одним из важнейших навыков эффективной коммуникации является **активное слушание**. Активное слушание предполагает:

- внимательное восприятие информации;
- уточнение непонятных моментов;
- поддержание диалога;
- демонстрацию заинтересованности;
- отсутствие перебивания собеседника.

Навык активного слушания помогает:

- лучше понимать задачи;
- снижать вероятность ошибок;
- предотвращать конфликты;
- улучшать взаимодействие в команде.

Основные приемы активного слушания приведены на рисунке 1.15.

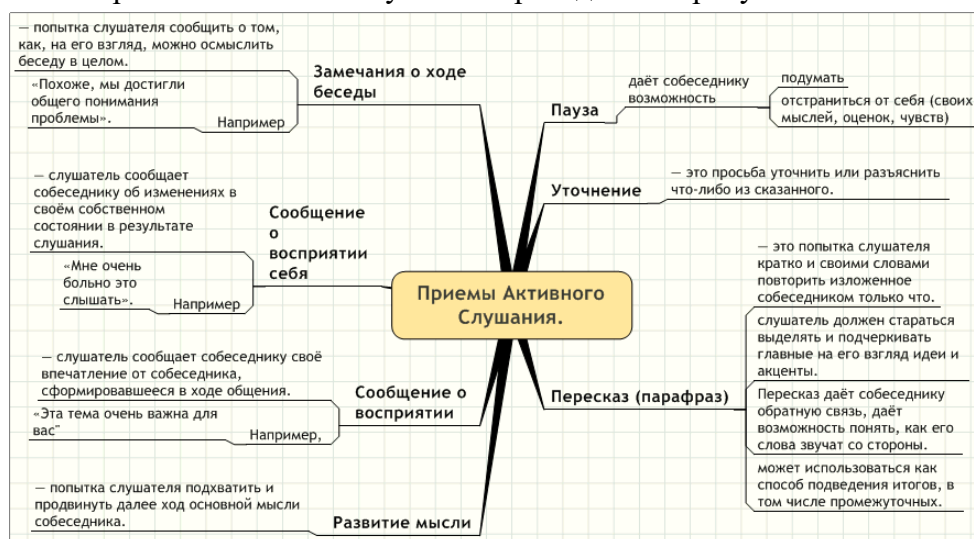


Рисунок 1.15 – Приемы активного слушания

Перефразирование. Когда человек говорит эмоционально, его мысли могут звучать сбивчиво. Перефразирование помогает прояснить смысл сказанного и структурировать информацию так, чтобы она стала понятной и для говорящего, и для слушателя [13].

– Я не понимаю, зачем меня пригласили на этот проект, если никто не дает мне конкретных задач.

– То есть ты чувствуешь себя лишним в команде, потому что не получаешь четких указаний?

Отражение эмоций. Люди не всегда прямо говорят о своих чувствах. Обида может скрываться за раздражением, страх – за гневом. Отражение эмоций помогает человеку осознать, что он действительно переживает, и почувствовать поддержку. Это снижает напряжение и переводит разговор в конструктивное русло.

– После этой ссоры с братом мне неприятно даже заходить в родительский дом. Вроде ничего страшного, но ощущение, будто меня предали.

– Похоже, тебе очень обидно из-за его слов и ты чувствуешь себя непонятым.

Уточняющие вопросы. Иногда человек говорит обобщенно или слишком эмоционально, не раскрывая сути проблемы. Уточняющие вопросы помогают сузить тему, выделить важные детали и прояснить истинные переживания. Они особенно полезны, когда собеседник сам не до конца понимает, что его беспокоит.

– Я просто устал от всего этого и не знаю, как дальше быть.

– Ты имеешь в виду усталость из-за постоянного стресса или из-за конкретной ситуации?

Подытоживание. Прием помогает зафиксировать ключевые моменты разговора, избежать недоразумений и логически завершить беседу. Подытоживание особенно полезно в рабочих обсуждениях и психотерапевтических сессиях, так как помогает прояснить выводы и спланировать дальнейшие действия.

– Мне кажется, что я слишком много времени уделяю другим и совсем забываю о себе. Постоянно помогаю, выслушиваю, но, когда мне нужна поддержка, никто не замечает.

– Ты чувствуешь, что отдаешь слишком много энергии другим, но не получаешь такой же заботы в ответ?

Невербальные сигналы. Слова важны, но невербальная коммуникация тоже играет большую роль. Если человек говорит «Я тебя понимаю», но смотрит в телефон или скрещивает руки, его слушатель скорее почувствует отстраненность, а не поддержку. Открытая поза, кивки, внимательный взгляд и мягкая улыбка создают ощущение принятия.

1.8.2 Практическая часть

1. Интерактив «Выявление скрытых мотивов». Необходимо разделить на две группы. В каждой группе выбирается один участник, который будет выполнять роль кандидата на собеседовании, и остальные участники – представители работодателя. Задача команды – провести собеседование с кандидатом и определить его реальные мотивы устройства на работу. В процессе общения необходимо:

- задавать уточняющие вопросы;
- внимательно анализировать ответы собеседника;
- использовать техники активного слушания;
- обращать внимание на противоречия и детали;
- попытаться выявить скрытые причины поведения кандидата.

2. Кейс «Факторы эффективной командной работы». Необходимо разделить на мини-группы по 5–6 человек. Каждая команда должна определить и составить список из 7 наиболее важных факторов, влияющих на эффективность работы в коллективе. В качестве факторов могут рассматриваться:

- умение слушать;

- уважение к мнению других;
- доверие;
- ответственность;
- способность к сотрудничеству;
- ясное мышление;
- инициативность;
- эмпатия;
- организованность и др.

Для обсуждения и составления списка командам рекомендуется расположиться в разных частях аудитории. После составления списка факторов необходимо:

1. Обсудить внутри команды значимость каждого фактора.
2. Расположить выбранные факторы в порядке их важности для эффективной работы в коллективе.
3. Прийти к общему решению, с которым согласны все участники команды.

1.9 Публичное выступление

Цель работы – сформировать представление об основах публичных выступлений в проектной деятельности, развить навыки подготовки и проведения презентаций, аргументации собственных решений, взаимодействия с аудиторией и уверенного представления результатов проектной работы.

1.9.1 Теоретическая часть

В современной профессиональной деятельности специалисту недостаточно только качественно выполнять свою работу. Важно уметь грамотно представлять результаты своей деятельности, объяснять идеи, аргументировать решения и взаимодействовать с аудиторией. Именно поэтому навыки публичных выступлений являются важной составляющей профессиональной подготовки инженеров, IT-специалистов, исследователей и руководителей проектов.

В проектной деятельности публичные выступления используются практически на всех этапах работы:

- при презентации идеи проекта;
- защите результатов;
- выступлении перед заказчиком;
- проведении совещаний;
- обсуждении решений внутри команды;
- участии в конференциях и конкурсах.

Даже самый качественный проект может не получить поддержки, если команда не способна убедительно представить результаты своей работы. В то же время грамотное выступление помогает заинтересовать аудиторию, привлечь внимание к проекту и повысить доверие к команде.

Навыки публичных выступлений особенно важны в инженерной и IT-среде, где специалистам регулярно приходится объяснять сложные технические решения, презентовать разработки и участвовать в профессиональных обсуждениях.

Понятие публичного выступления. Публичное выступление – это процесс представления информации перед аудиторией с целью информирования, убеждения, объяснения или демонстрации результатов деятельности.

В проектной деятельности публичное выступление чаще всего связано с презентацией проекта или его отдельных этапов.

Основными задачами публичного выступления являются:

- передача информации;
- объяснение идей;
- убеждение аудитории;
- демонстрация результатов;
- установление контакта со слушателями.

Эффективное выступление помогает сделать информацию понятной, логичной и интересной для аудитории.

Значение публичных выступлений в проектной деятельности. Публичные выступления являются важной частью проектной работы. В процессе реализации проекта участникам команды необходимо:

- представлять идеи;
- защищать решения;
- демонстрировать результаты;
- обсуждать проблемы;
- взаимодействовать с экспертами и заказчиками.

Особое значение публичные выступления имеют при защите проектов. Во время защиты оценивается не только качество выполненной работы, но и способность команды:

- ясно излагать информацию;
- отвечать на вопросы;
- аргументировать решения;
- взаимодействовать с аудиторией.

Для инженеров и IT-специалистов навыки публичных выступлений также важны при:

- презентации новых технологий;
- защите технических решений;
- участии в конференциях;
- работе с клиентами;
- управлении командой.

Подготовка к публичному выступлению. Успешное выступление требует предварительной подготовки. Недостаточная подготовка часто приводит к волнению, потере логики изложения и неуверенности.

Подготовка выступления обычно включает несколько этапов:

- определение цели выступления;
- анализ аудитории;
- подготовку структуры;
- разработку презентации;
- репетицию выступления.

1. **Определение цели выступления.** Перед подготовкой необходимо понять, какую задачу должно решить выступление. Цель может заключаться:

- в информировании аудитории;
- объяснении проблемы;
- защите проекта;
- убеждении слушателей;
- демонстрации результатов.

Понимание цели помогает правильно выстроить структуру выступления и выбрать способ подачи информации.

2. **Анализ аудитории.** Одним из важнейших этапов подготовки является анализ аудитории. Необходимо учитывать:

- уровень подготовки слушателей;
- профессиональные знания аудитории;
- интересы слушателей;
- ожидания аудитории.

Например, техническое выступление перед специалистами и презентация проекта для широкой аудитории требуют разных способов объяснения информации.

Структура публичного выступления. Эффективное выступление должно иметь чёткую структуру. Это помогает аудитории легче воспринимать информацию и поддерживает логичность изложения.

1. Введение. Во вступительной части необходимо:

- представить тему;
- обозначить цель выступления;
- заинтересовать аудиторию;
- кратко объяснить актуальность темы.

Первые минуты выступления особенно важны, поскольку именно в этот момент формируется внимание аудитории.

2. Основная часть. В основной части раскрывается содержание выступления:

- объясняются идеи;
- демонстрируются результаты;
- приводятся аргументы;
- показываются примеры.

Информация должна излагаться последовательно и понятно. При технических выступлениях рекомендуется:

- избегать чрезмерно сложных формулировок;
- объяснять профессиональные термины;
- использовать примеры и визуальные материалы.

3. Заключение. В завершении выступления необходимо:

- кратко подвести итоги;
- выделить основные выводы;
- обозначить результаты проекта;
- поблагодарить аудиторию за внимание.

Заключительная часть помогает закрепить основную информацию и завершить выступление логически.

Умение правильно отвечать на вопросы. Существует несколько правил, которые позволяют улучшить коммуникацию при ответах на вопросы:

1. Прежде чем отвечать на вопрос, **сделайте паузу** (не менее 7 секунд) для размышления. Или скажите: «Благодарю вас за вопрос, он оказался для меня неожиданным» (или: «я его ожидал(а)»).

2. Своими словами **повторите вопрос так, как он был вам задан**, или в своей собственной интерпретации. (если не расслышал, на время подумать)

3. Если вопрос оказался сложным по составу (из нескольких простых), то сначала **разделите его на составляющие части**, а затем спросите, на какой отвечать вначале.

4. Если перед вами поставлен **трудный по содержанию вопрос**, то:

- попросите повторить его, поскольку вы не уверены, что поняли все как нужно.

Скорее всего, при повторении вопрос окажется короче, яснее, лучше сформулирован. В то же время в нем могут измениться акценты, а то и весь смысл. Ваша задача — незаметно помочь собеседнику самому разобраться в том, что его беспокоит и смущает, а уж потом отвечать;

- повторите сами вопрос так, как вы его поняли (следование правилу 2), что заставит собеседника внести поправки в ваши поправки, и у вас окажется больше времени на то, чтобы подумать над ответом;

- попросите несколько минут на размышление: за это время вы сможете лучше подготовиться или о вопросе могут просто забыть;

- если вы правильно поняли вопрос, попробуйте в качестве ответа привести **аналогичный пример из собственного опыта**, похожий на ситуацию, излагаемую

в вопросе участника взаимодействия. Это позволит избежать углубления в проблему, по которой вы не располагаете необходимой информацией или фактами.

5. Если вам задают вопрос открытого типа, то сначала уточните, какая **конкретно информация интересует** его автора, что сэкономит вам время на обдумывание ответа, позволит не сказать лишнего и более точно спрогнозировать ожидания собеседника.

6. Не следует воспринимать вопросы, возникшие после вашего сообщения, как знак агрессии против вас, поэтому **отвечайте в корректной и доброжелательной манере**, не защищайтесь и не оправдывайтесь.

7. Если вам задают непредвиденный вопрос, и вы не знаете, как на него ответить, то попросите разрешения **записать вопрос, чтобы ответить на него чуть позже**.

8. Не затягивайте ответы на вопросы. **Отвечайте коротко**, не вдаваясь в детали. Не превращайте ответ в выступление.

9. Если заданный вопрос уводит от темы разговора или выступления, непременно **вернитесь к своему сообщению** – всего каких-нибудь две-три фразы, но ответ должен вернуть собеседников к обсуждаемой проблеме – не дайте увлечь себя в сторону.

10. Если при ответе вас неправильно поняли, тут же **признайте свою ошибку**, сообщив собеседнику, что, по-видимому, вы не очень удачно сформулировали свою мысль или не так выразились. Сделайте это еще раз, с учетом особенностей понимания и восприятия информации. Никогда не используйте фразы типа «Не знаю, как вам еще объяснить»; «Нужно было лучше (внимательнее) слушать»; «А теперь повторяю для тех, кто плохо слышит (для слабослышащих)»; «Не знаю, ежу и то понятно».

11. После ответов на вопросы **поблагодарите участников общения, завершите общение на позитивной ноте**.

Страхи публичного выступления и метод борьбы с ними. Одной из наиболее распространенных трудностей при публичных выступлениях является страх выступления перед аудиторией. Даже хорошо подготовленный человек может испытывать волнение, тревогу и неуверенность перед презентацией проекта, докладом или защитой работы. Страх публичного выступления связан с тем, что человек оказывается в центре внимания аудитории, чувствует ответственность за результат и опасается негативной оценки со стороны слушателей. Для проектной деятельности подобные ситуации являются особенно актуальными, поскольку защита проектов, презентация идей и выступления перед экспертами являются важной частью учебного процесса.

Во время подготовки и проведения выступления человек может столкнуться с различными переживаниями и страхами. Наиболее распространенными являются:

- страх забыть текст выступления;
- боязнь допустить ошибку;
- страх негативной оценки аудитории;
- волнение перед началом выступления;
- дрожь в голосе;
- слишком быстрый темп речи;
- страх выглядеть нелепо;
- неуверенность в собственных знаниях;
- боязнь вопросов аудитории;
- страх потерять мысль во время выступления.

Подобные переживания являются естественной реакцией организма и встречаются даже у опытных ораторов.

Методы преодоления страха публичных выступлений:

1. Практика публичных выступлений. Практика является одним из наиболее эффективных способов преодоления страха. Чем чаще человек выступает перед аудиторией, тем увереннее он начинает себя чувствовать. Постепенно организм привыкает к подобным ситуациям, а уровень тревожности снижается. Регулярная практика помогает:

- уменьшить страх сцены;
- повысить уверенность;
- улучшить качество речи;
- научиться взаимодействовать с аудиторией.

Для развития навыков рекомендуется использовать любую возможность для выступлений:

- участие в обсуждениях;
- презентации проектов;
- ответы у доски;
- участие в конференциях;
- командные выступления.

2. Подготовка к выступлению. Качественная подготовка значительно снижает уровень волнения. Перед выступлением необходимо:

- хорошо изучить тему;
- подготовить структуру выступления;
- продумать основные тезисы;
- заранее подготовить презентацию;
- предусмотреть возможные вопросы аудитории.

Уверенность в собственных знаниях помогает человеку чувствовать себя спокойнее и увереннее во время выступления.

Особенно полезной является предварительная репетиция:

- перед зеркалом;
- перед друзьями;
- перед членами команды;
- с использованием таймера.

Репетиция позволяет:

- отработать темп речи;
- скорректировать движения;
- улучшить подачу материала;
- заранее выявить слабые места выступления.

3. Отказ от стремления к идеальному выступлению. Многие люди боятся публичных выступлений из-за страха совершить ошибку. Однако полностью избежать ошибок практически невозможно. Даже профессиональные спикеры могут оговориться, забыть часть текста, потерять мысль, допустить неточность.

Важно понимать, что небольшие ошибки редко оказывают серьёзное влияние на восприятие выступления аудиторией. Чрезмерное стремление к идеальности, наоборот, усиливает тревожность и повышает вероятность волнения. Во время выступления важно сосредоточиться не на страхе ошибки, а на передаче основной идеи и взаимодействии с аудиторией.

4. Внешний вид и чувство уверенности. Внешний вид также влияет на психологическое состояние выступающего. Если человеку неудобна одежда, обувь или внешний вид вызывает внутренний дискомфорт, часть внимания будет отвлекаться от выступления. Поэтому перед публичным выступлением рекомендуется:

- выбрать удобную одежду;
- подготовить всё заранее;
- убедиться, что внешний вид не вызывает беспокойства.

Комфортный внешний вид помогает чувствовать себя увереннее и снижает уровень внутреннего напряжения.

5. Дыхательные техники и физическая активность. Во время волнения организм испытывает стресс:

- учащается сердцебиение;

- сбивается дыхание;
- появляется мышечное напряжение.

Снизить уровень тревожности помогают:

- дыхательные упражнения;
- небольшая физическая активность;
- разминка;
- упражнения на расслабление мышц.

Медленное и глубокое дыхание помогает стабилизировать эмоциональное состояние и улучшить контроль над голосом.

Некоторые люди используют:

- лёгкую разминку;
- упражнения для рук и плеч;
- артикуляционные упражнения;
- мимику и упражнения для лица.

Каждый человек постепенно подбирает собственные способы снижения волнения.

6. Как вести себя во время волнения. Даже при сильном волнении важно сохранять контроль над выступлением. Во время выступления рекомендуется:

- не торопиться;
- делать паузы;
- поддерживать зрительный контакт с аудиторией;
- говорить чётко и спокойно;
- концентрироваться на содержании выступления, а не на страхе.

Если выступающий сбился или забыл часть текста, не стоит паниковать. В большинстве случаев аудитория не замечает подобных ошибок так сильно, как сам выступающий.

7. Значение психологической подготовки. Публичное выступление – это не только демонстрация знаний, но и работа с собственным эмоциональным состоянием. Уверенность формируется постепенно благодаря:

- опыту;
- подготовке;
- практике;
- развитию коммуникативных навыков.

Чем больше человек выступает перед аудиторией, тем легче ему становится контролировать волнение и взаимодействовать со слушателями.

1.9.2 Практическая часть

1. Задание «Ответы на сложные вопросы при защите проекта». Необходимо ознакомиться с описанием проекта и подготовиться к ответам на вопросы, которые могут возникнуть во время защиты проекта. Далее необходимо дать аргументированные, логичные и профессиональные ответы на сложные, составные и провокационные вопросы по теме проекта. Примеры сложных составных вопросов:

- Ваш проект обещает быть полезным для студентов, преподавателей и бизнеса. Как вы собираетесь совместить их интересы, если они противоречат друг другу?
- Вы говорите о внедрении технологий, но как планируете решать проблемы финансирования, технической базы и нехватки специалистов?
- Как вы одновременно собираетесь повысить эффективность, снизить затраты и улучшить качество образовательного процесса?

Примеры вопросов с подвохом:

- А вы сами верите в то, что говорите?
- Если ваш проект настолько полезен, почему им ещё никто не занялся?

- Если решение очевидно, почему оно до сих пор не реализовано?
- Получается, вы считаете, что все остальные работают неправильно?

2. Интерактив «Анти-страх публичного выступления». Необходимо разделить на команды по 4–6 человек. Каждая команда получает карточку с одной из ситуаций, связанных со страхом публичного выступления.

Примеры ситуаций:

- необходимо выступить перед большой аудиторией, но текст доклада потерян;
- преподаватель неожиданно просит выступить без подготовки;
- аудитория теряет интерес к выступлению;
- выступающий сбивается и забывает текст;
- во время выступления начинает дрожать голос или появляется сильное волнение.

Этап 1. Анализ ситуации. Необходимо:

1. Ознакомиться с предложенной ситуацией.
2. Определить, какие страхи и трудности испытывает выступающий.
3. Обсудить возможные причины возникновения волнения.

Этап 2. Подбор способов преодоления страха. Необходимо подобрать не менее трёх способов преодоления волнения и объяснить, как их можно применить в предложенной ситуации. В качестве методов можно использовать:

1. подготовку к выступлению;
2. предварительную репетицию;
3. практику публичных выступлений;
4. дыхательные упражнения;
5. физическую разминку;
6. контроль темпа речи;
7. отказ от стремления к идеальному выступлению;
8. поддержку команды;
9. уверенное поведение и работу с внешним видом.

Этап 3. Мини-ролевое выступление. Необходимо инсценировать предложенную ситуацию. Один участник выполняет роль выступающего, остальные участники демонстрируют способы помощи и преодоления страха публичного выступления. Во время ролевой ситуации необходимо показать:

1. проявление волнения;
2. применение выбранных методов;
3. поддержку команды;
4. способы восстановления уверенности выступающего.

1.10 Презентация проекта

Цель работы – сформировать представление о правилах подготовки и проведения презентации проекта, развить навыки взаимодействия с аудиторией, публичного выступления, самопрезентации и конструктивной обратной связи в процессе проектной деятельности.

1.10.1 Теоретическая часть

Одним из важнейших этапов проектной деятельности является презентация проекта. Независимо от того, насколько качественно выполнена работа, насколько хорошо проработана техническая часть проекта или насколько инновационным является предложенное решение, проект необходимо уметь грамотно представить аудитории. Именно презентация позволяет донести идею проекта, показать результаты работы, объяснить преимущества выбранного решения и сформировать общее впечатление о команде.

В современной профессиональной среде специалисту недостаточно обладать только техническими знаниями. Инженеры, программисты, исследователи, аналитики и руководители проектов регулярно сталкиваются с необходимостью выступать перед аудиторией, представлять результаты своей работы, участвовать в обсуждениях, отвечать на вопросы заказчиков и защищать собственные решения. Поэтому навыки презентации проекта являются важной частью профессиональной подготовки.

Презентация проекта представляет собой не просто демонстрацию слайдов или пересказ подготовленного текста. Это полноценный процесс коммуникации между выступающим и аудиторией. Во время выступления оценивается не только сам проект, но и способность команды взаимодействовать со слушателями, аргументировать свои решения, отвечать на вопросы и демонстрировать уверенность в своей работе.

Во многих случаях именно качество презентации влияет на итоговое восприятие проекта. Даже сильная работа может быть недооценена, если выступление неструктурировано, непонятно или не вызывает интереса аудитории. В то же время грамотно выстроенная презентация позволяет подчеркнуть сильные стороны проекта, удерживать внимание слушателей и формировать доверие к команде.

Подготовка презентации проекта. Подготовка презентации является важным этапом проектной деятельности. Успешное выступление практически невозможно без предварительной подготовки, поскольку именно подготовка помогает структурировать информацию, продумать логику выступления и снизить уровень волнения перед аудиторией.

Перед созданием презентации необходимо определить цель выступления. В зависимости от ситуации презентация может использоваться для защиты проекта, представления идеи, отчёта о результатах работы или демонстрации прототипа. От цели выступления зависит содержание презентации, стиль подачи информации и способы взаимодействия с аудиторией.

Не менее важно учитывать особенности аудитории. Выступление перед преподавателями, студентами, экспертами, инвесторами или заказчиками будет отличаться как по содержанию, так и по форме подачи материала. Если аудитория не обладает глубокими техническими знаниями, сложные термины и профессиональная лексика могут затруднить восприятие информации. В таком случае необходимо объяснять материал простым и понятным языком.

Хорошая презентация всегда имеет чёткую структуру. Обычно выступление включает введение, основную часть и заключение. Во вступительной части необходимо кратко представить тему проекта, обозначить проблему и объяснить актуальность работы. Основная часть посвящается раскрытию содержания проекта, описанию целей, задач, этапов работы и полученных результатов. В заключении подводятся итоги и формулируются основные выводы.

Рекомендации по созданию презентации:

1. Презентация должна помогать аудитории воспринимать информацию, а не отвлекать её от выступления. Одной из самых распространённых ошибок является перегруженность слайдов текстом. Когда на экране размещены большие абзацы текста, слушатели начинают читать слайды вместо того, чтобы слушать выступающего. В результате внимание аудитории рассеивается, а эффективность выступления снижается.

2. Текст на слайдах должен быть кратким и содержать только ключевые мысли. Для лучшего восприятия информации рекомендуется использовать схемы, изображения, таблицы и диаграммы. Визуальные элементы помогают сделать презентацию более понятной и интересной.

3. Особое внимание необходимо уделять оформлению презентации. Все слайды должны быть выполнены в едином стиле. Следует использовать читаемые шрифты, спокойные цвета и аккуратное расположение элементов. Чрезмерное количество анимации,

ярких эффектов и сложных переходов отвлекает аудиторию и создаёт ощущение перегруженности.

4. Важно помнить, что презентация не должна заменять выступающего. Слайды являются лишь вспомогательным инструментом, а основную информацию аудитория должна получать через речь выступающего.

Самопрезентация и первое впечатление. Восприятие выступающего начинается ещё до того, как он начинает говорить. Первое впечатление формируется в первые секунды взаимодействия с аудиторией и во многом влияет на дальнейшее отношение слушателей к выступлению. Большую роль играет внешний вид. Он должен быть аккуратным, опрятным и соответствовать ситуации. Важно, чтобы одежда не вызывала внутреннего дискомфорта у самого выступающего, поскольку это может отвлекать внимание и усиливать волнение. Не менее важной является самопрезентация. Во время знакомства с аудиторией необходимо говорить спокойно, чётко и уверенно. Следует кратко рассказать о себе, своей роли в проекте или области деятельности. Уверенное поведение помогает сформировать доверие аудитории и создаёт ощущение профессионализма. Особое значение имеет темп речи. Слишком быстрая речь затрудняет восприятие информации, а слишком медленная может снижать внимание аудитории. Важно говорить достаточно громко, чётко произносить слова и избегать монотонности.

Взаимодействие с аудиторией. Во время выступления важно не только представить материал, но и удерживать внимание аудитории. На практике нередко возникают ситуации, когда слушатели начинают отвлекаться, пользоваться телефоном или терять интерес к выступлению. В таких случаях выступающий должен уметь использовать различные способы привлечения внимания аудитории.

Одним из эффективных методов является обращение к аудитории через вопросы. Вопросы помогают вовлекать слушателей в процесс обсуждения и возвращают внимание к теме выступления. Иногда достаточно обратиться к конкретному человеку по имени или задать короткий уточняющий вопрос. Хороший эффект также даёт использование пауз. Краткая пауза позволяет привлечь внимание аудитории и делает последующую информацию более значимой. Кроме того, паузы помогают самому выступающему восстановить темп речи и справиться с волнением.

Во время выступления важно работать с аудиторией не только через речь, но и через невербальное поведение. Слушатели обращают внимание на жесты, движения, мимику, интонацию и зрительный контакт. Выступающий должен смотреть на всю аудиторию, а не только в одну точку или в экран презентации. Это создаёт ощущение взаимодействия со слушателями.

Жестикуляция должна быть умеренной и естественной. Излишне активные движения отвлекают аудиторию, а полное отсутствие жестов делает выступление скованным и невыразительным. Большое значение имеет интонация. Изменение темпа речи, выделение ключевых моментов голосом и эмоциональная выразительность помогают удерживать внимание аудитории.

Иногда во время выступления уместно использовать лёгкие шутки или риторические вопросы. Однако такие приёмы должны соответствовать ситуации и не отвлекать от основной темы выступления.

Обратная связь и её значение. В процессе проектной деятельности важную роль играет обратная связь, или фидбэк. Под **фидбэком** понимается реакция на действия, результаты работы или поведение человека. Обратная связь помогает улучшать качество работы, корректировать ошибки и поддерживать эффективное взаимодействие между участниками команды. Однако обратная связь должна быть конструктивной.

Главная задача фидбэка заключается не в критике человека, а в улучшении ситуации и совместном поиске решения проблемы. При предоставлении обратной связи важно обсуждать конкретные действия, а не личность человека. Например, корректно говорить о

том, что определённая задача была выполнена не вовремя или недостаточно качественно. Переход на личные оценки и оскорбления разрушает коммуникацию и вызывает защитную реакцию.

Не менее важным является соблюдение конструктивного стиля общения. Даже при наличии проблемы необходимо сохранять спокойный тон, использовать аргументы и объяснять причины замечаний. Особенно важно правильно выбирать время и место для обсуждения проблемных ситуаций. Публичная критика при других участниках команды может вызывать напряжение и конфликты.

Эффективный фидбэк должен быть своевременным. Если проблема обсуждается спустя длительное время после ситуации, человек может уже не помнить деталей произошедшего, а сама обратная связь теряет практическую ценность.

Также важно, чтобы обратная связь была полезной и касалась тех аспектов, которые человек действительно способен изменить. Замечания, связанные с тем, что невозможно исправить, не помогают развитию и только усиливают напряжение.

Как правильно воспринимать обратную связь. Во время получения замечаний многие люди начинают оправдываться, спорить или воспринимать критику как личное оскорбление. Однако подобная реакция мешает конструктивному диалогу. При получении фидбэка необходимо внимательно слушать собеседника, уточнять непонятные моменты и анализировать информацию спокойно и рационально. Важно концентрироваться на сути замечаний, а не на эмоциональном восприятии ситуации. Не каждая критика требует немедленного изменения поведения. Полученную информацию необходимо оценивать критически и делать выводы осознанно.

Метод «бутерброда». Одним из наиболее известных способов предоставления обратной связи является метод «бутерброда» (рисунок 1.16). Его суть заключается в сочетании положительных и корректирующих сообщений.

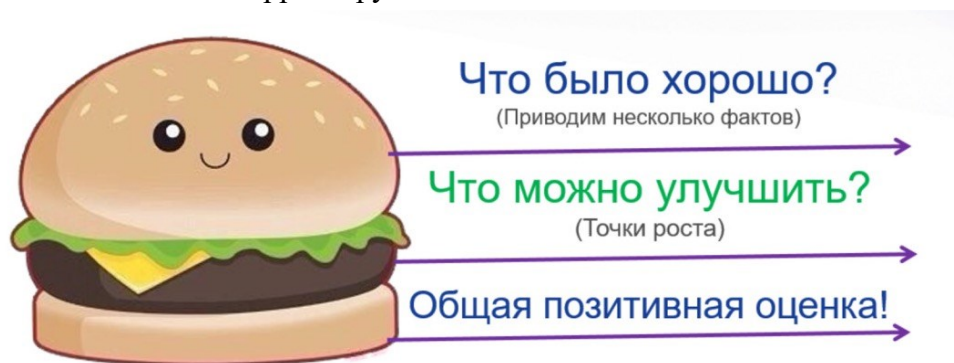


Рисунок 1.16 – Метод «бутерброда»

Сначала человеку сообщают о его сильных сторонах или положительных результатах работы. Затем обсуждается проблема или замечание. В завершении снова используется поддерживающий комментарий или позитивная установка.

Подобный подход помогает снизить уровень напряжения и делает обратную связь более комфортной для восприятия. Человек не воспринимает замечания как атаку, а видит заинтересованность в улучшении результата.

Метод «луковки». Ещё одной эффективной техникой является методика «Луковка». Она помогает структурированно и спокойно формулировать обратную связь (рисунок 1.17).

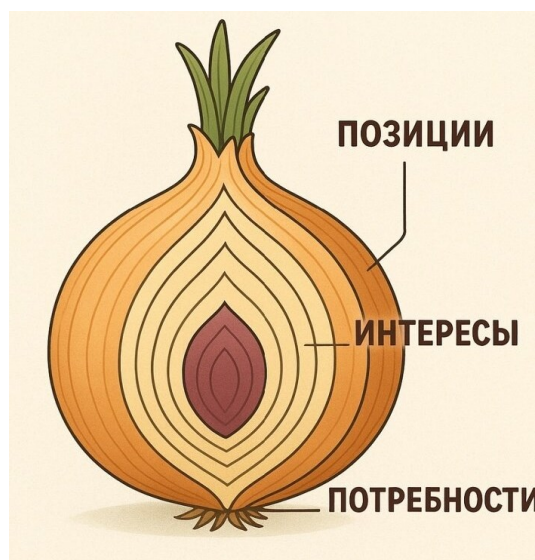


Рисунок 1.17 – Метод «луковки»

Сначала описывается конкретная ситуация или действие без оценки личности человека. Затем обозначаются собственные эмоции и переживания, связанные с данной ситуацией. После этого объясняются последствия произошедшего, а в завершении формулируется желаемое поведение или предложение по улучшению ситуации.

Подобная структура помогает избежать конфликтов и переводит разговор в конструктивное русло. Вместо обвинений человек получает понятное объяснение проблемы и возможный способ её решения.

1.10.2 Практическая часть

1. Интерактив «Дискуссия и аргументация позиции». Необходимо выбрать тему для дискуссии:

- «Стоит ли студентам работать во время учёбы?»
- «Искусственный интеллект заменит преподавателей»
- «Нужно ли всем студентам заниматься наукой?»
- «Полезны ли социальные сети для учёбы?»
- «Что важнее: hard skills или soft skills?»

Необходимо выбрать позицию «За» или «Против». Подготовить краткое вступительное выступление. Сформулировать 2–3 аргумента в защиту своей позиции. Подобрать пример, ситуацию или историю для усиления аргументации. Подготовить краткое заключение.

2. Задание «Конструктивная обратная связь в проектной команде». Необходимо ознакомиться с предложенной ситуацией и сформулировать конструктивную обратную связь участнику проектной команды. Во время выполнения задания необходимо:

- сохранять уважительный тон общения;
- обсуждать конкретные действия, а не личность человека;
- использовать аргументы;
- предлагать пути улучшения ситуации;
- избегать обвинений и эмоционального давления.

При формулировке ответа рекомендуется использовать:

- правила конструктивного фидбэка;
- метод «бутерброда»;
- метод «луковки».

Ситуации для анализа:

1. Во время групповой презентации один из студентов постоянно перебивает остальных участников и пытается говорить вместо команды.

Необходимо дать обратную связь таким образом, чтобы студент понял важность командной работы, но не почувствовал себя лишним или ненужным.

2. Студент выполнил свою часть проекта качественно, однако сдал её значительно позже установленного срока, из-за чего пострадала работа всей команды.

Необходимо поблагодарить участника за качество выполненной работы и обсудить способы предотвращения подобных ситуаций в будущем.

3. Во время обсуждения проекта один из участников почти не участвует в разговоре и выглядит пассивным.

Необходимо предоставить обратную связь таким образом, чтобы вовлечь участника в работу и показать значимость его мнения для команды.

4. Один из студентов регулярно опаздывает на встречи команды, из-за чего задерживается начало совместной работы.

Необходимо обсудить проблему, сохранив уважительный тон общения и подчеркнув важность дисциплины для эффективной работы команды.

5. Студент выполнил задание с большим количеством ошибок. Несмотря на старания, результат работы оказался недостаточно качественным.

Необходимо дать обратную связь так, чтобы сохранить мотивацию участника и помочь ему понять, каким образом можно улучшить результат.

1.11 Разработка и реализация проекта

Цель работы – разработать собственный проект с применением полученных знаний и навыков в области проектной деятельности, а также подготовить и представить презентацию проекта.

1.11.1 Теоретическая часть

Одним из ключевых этапов проектной деятельности является разработка собственного проекта. Именно на этом этапе обучающиеся переходят от изучения теоретических основ к самостоятельному применению полученных знаний и навыков на практике.

Разработка проекта позволяет не только закрепить навыки командной работы, планирования и коммуникации, но и научиться самостоятельно анализировать проблемы, искать пути их решения и создавать собственные идеи. В процессе работы над проектом обучающиеся сталкиваются с реальными задачами, требующими принятия решений, распределения обязанностей, организации взаимодействия внутри команды и управления временем.

Проектная деятельность отличается от обычного выполнения учебных заданий тем, что проект всегда направлен на получение конкретного результата. Таким результатом может быть:

- программный продукт;
- инженерная разработка;
- мобильное приложение;
- образовательный курс;
- социальная инициатива;
- цифровой сервис;
- мероприятие;
- прототип устройства;
- информационная система.

Структура презентации проекта. Презентация проекта является важной частью проектной деятельности, поскольку именно с её помощью команда представляет свою идею, демонстрирует результаты работы и объясняет значимость проекта. Качественная презентация должна быть логичной, понятной, визуально аккуратной и содержательной. При создании презентации важно избегать перегруженных текстом слайдов. Информация должна быть краткой, структурированной и сопровождаться схемами, изображениями, таблицами, диаграммами и другими визуальными элементами. Презентация должна содержать:

1. Первым слайдом презентации является **титulusный** слайд. На нём необходимо указать название проекта, тип проекта, название образовательной организации, фамилии и имена участников команды. Название проекта должно быть кратким, понятным и отражать основную идею работы. Также рекомендуется добавить логотип проекта, изображение или визуальный элемент, связанный с тематикой проекта.

2. После титульного слайда необходимо определить **тип** проекта. Проект может быть исследовательским, прикладным, информационным, творческим, инженерным или социальным. В презентации важно кратко объяснить, почему проект относится именно к выбранному типу.

3. Описание **проблемы** проекта. На данном слайде необходимо чётко сформулировать проблему, которую решает команда.

4. Далее в презентации необходимо определить **объект** и **предмет** исследования. Объект представляет собой процесс, систему или явление, рассматриваемое в рамках проекта, а предмет – конкретную сторону объекта, которая изучается более подробно.

5. После этого необходимо доказать **актуальность** проекта. Для этого рекомендуется использовать статистику, аналитические материалы, диаграммы, графики, исследования или новостные публикации. Важно показать, что проблема действительно существует и является значимой в настоящее время. Все диаграммы и таблицы должны содержать подписи, обозначения и ссылки на источники информации.

6. Следующим этапом является определение **целевой аудитории** проекта. Необходимо показать, для кого создаётся проект и какие категории пользователей будут взаимодействовать с разработанным решением. Важно описать потребности аудитории и объяснить, каким образом проект поможет решить существующую проблему для каждой категории пользователей.

7. После описания целевой аудитории необходимо провести анализ существующих **аналогов**. На данном этапе команда показывает, какие решения уже существуют, каким образом проблема решается в настоящее время и какие недостатки имеют существующие продукты или системы. Также важно показать **преимущества** собственного проекта и объяснить, в чём заключается его уникальность. Для наглядности можно использовать сравнительные таблицы, схемы или изображения.

8. Далее в презентации формулируется **цель** проекта. Цель должна быть конкретной, понятной и отражать конечный результат работы команды. Желательно формулировать цель таким образом, чтобы она соответствовала принципу **SMART**. Цель отвечает на вопрос о том, что именно команда планирует получить в результате реализации проекта.

9. Следующий слайд посвящён задачам проекта. Необходимо перечислить основные этапы работы команды в логической последовательности – от анализа проблемы и изучения аналогов до разработки, тестирования и подготовки итоговой презентации. Задачи помогают показать структуру работы и последовательность реализации проекта.

10. После формулировки цели и задач необходимо показать, **каким образом будет работать проект**. На данном слайде рекомендуется продемонстрировать путь пользователя, принцип работы системы, интерфейс, алгоритм взаимодействия или архитектуру решения. Для этого можно использовать схемы, блок-диаграммы, UX/UI-макеты, прототипы или иллюстрации. Аудитория должна понимать, как именно пользователь будет взаимодействовать с проектом на практике.

11. После этого в презентации необходимо указать **ресурсы** проекта. Следует описать, какие технические, информационные, программные и человеческие ресурсы требуются для реализации проекта. Важно понимать, что ресурсы – это не только финансовые средства, но и оборудование, программное обеспечение, сервисы, рабочее пространство и компетенции участников команды.

12. Отдельный слайд посвящается **стейкхолдерам** проекта – заинтересованным сторонам. Необходимо показать, кто заинтересован в реализации проекта и каким образом каждая сторона взаимодействует с проектом. К стейкхолдерам могут относиться студенты, преподаватели, администрация университета, партнёры, заказчики или потенциальные пользователи.

13. Также в презентации необходимо рассмотреть риски и угрозы реализации проекта. Для этого часто используется **SWOT-анализ**, позволяющий определить сильные и слабые стороны проекта, возможности развития и внешние угрозы. Команда должна показать, какие сложности могут возникнуть во время реализации проекта и каким образом они могут быть решены.

14. Далее необходимо описать выбранный **метод управления проектом**. Следует указать, использовались ли Agile, Scrum, Kanban, Waterfall или другие подходы к организации работы команды. Также важно объяснить, почему был выбран именно этот метод управления и каким образом происходило распределение задач и контроль сроков выполнения работы. Для наглядности можно добавить скриншоты Kanban-доски, расписание спринтов или схемы организации работы команды.

15. Отдельный слайд необходимо посвятить **составу команды** проекта. На данном слайде указываются фотографии участников, фамилии и имена, учебные группы и роли в проекте. Важно показать вклад каждого участника в общую работу команды. Оформление данного слайда должно быть выполнено в едином стиле.

16. Завершающим этапом презентации является **заключительный** слайд. На нём рекомендуется разместить название проекта, контактную информацию, ссылки на сайт или социальные сети проекта, QR-код и благодарность аудитории за внимание.

При подготовке презентации необходимо помнить, что презентация является не заменой выступления, а его визуальным сопровождением. Именно поэтому слайды должны помогать аудитории воспринимать информацию, а не отвлекать её большим количеством текста или перегруженным оформлением.

1.11.2 Практическая часть

Задание «Разработка и представление проекта». Необходимо разбиться на команды по 7-10 человек с учетом ранее определенных ролей по Белбину. В команде выбрать тему проекта. Определить ее актуальность, цель по SMART, задачи. Составить SWOT-анализ. Подобрать подходящий метод управления. Представить поэтапный план реализации проекта. Сделать презентацию и выступить командой с представлением своего проекта. Ответить на вопросы. Примеры тем проектов:

1. Измерительная система для диагностики Wi-Fi сигнала в аудиториях
2. Устройство для контроля микроклимата в аудиториях
3. Сервис для подбора партнёров для совместной учёбы
4. Создание подкаста о студенческой жизни и научной работе
5. Онлайн-лекции по базовой кибербезопасности для старшего поколения.
6. Создание Telegram-бота «Что делать, если взрослый теперь я»
7. Студенческий портал с ресурсами для обучения и обмена опытом
8. Виртуальные экскурсии по лабораториям и исследовательским центрам ТУСУРа
9. Проект по популяризации науки среди школьников
10. «Честный ТУСУР» – анонимный опросник о преподавании и комфорте учёбы

2. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа обучающихся является обязательной и важнейшей частью освоения дисциплины «Проектный инжиниринг». Она направлена на закрепление теоретических знаний, развитие практических навыков проектной деятельности, а также формирование у студентов способности к самостоятельному принятию решений в условиях неопределённости, характерной для инженерных и IT-проектов.

В рамках самостоятельной работы студент выполняет индивидуальные и групповые задания, связанные с основными этапами жизненного цикла проекта: от анализа проблемы до разработки и презентации проектного решения. Особое внимание уделяется формированию умений работать с информацией, проводить аналитические исследования, формулировать цели и задачи проекта, а также обосновывать принимаемые инженерные решения.

Самостоятельная работа включает следующие основные виды деятельности:

- изучение теоретического материала по темам дисциплины с использованием учебно-методических пособий, научных публикаций и цифровых образовательных ресурсов;
- анализ кейсов реальных инженерных и IT-проектов, включая проекты Передовой инженерной школы (ПИШ) ТУСУР «Электронное приборостроение и системы связи» им. А. В. Кобзева;
- выполнение индивидуальных аналитических заданий (SWOT-анализ, постановка SMART-целей, анализ заинтересованных сторон проекта);
- разработка элементов проектной документации (паспорт проекта, план-график, карта рисков, описание архитектуры решения);
- подготовка материалов для командной проектной деятельности;
- подготовка презентаций и устных выступлений по результатам проектной работы;
- анализ собственных интересов, сильных сторон и профессиональных предпочтений для осознанного выбора направления дальнейшего развития и определения наиболее подходящего проекта в процессе обучения.

В процессе самостоятельной работы обучающийся формирует навыки системного анализа, критического мышления и аргументированного обоснования технических решений. Важной составляющей является развитие способности к самоорганизации, планированию времени и распределению учебной нагрузки, что напрямую связано с будущей профессиональной деятельностью инженера-проектировщика.

Для повышения эффективности самостоятельной работы рекомендуется использовать современные цифровые инструменты проектного управления (например, системы Kanban-досок, онлайн-сервисы совместной работы, средства визуализации и моделирования). Это позволяет приблизить учебную деятельность к реальным условиям работы инженерных команд.

Список рекомендуемой литературы в открытом доступе для самостоятельной работы:

1. Беркун С. Сделано. Проектный менеджмент на практике. – Манн, Иванов и Фербер, 2019. – 560 с.
2. Фридман Р. Обратная разработка великих свершений. Реверс-инжиниринг как путь к мастерству. – Попурри, 2021. – 272 с.
3. Демарко Т., Листер Т. Человеческий фактор. Успешные проекты и команды. – Символ-Плюс, 2008. – 256 с.
4. Сазерленд Д. Scrum. Революционный метод управления проектами. – Манн, Иванов и Фербер, 2022. – 272 с.
5. Доброштан О. Руководитель в IT-индустрии. Как управлять собой, командой и проектами. – Эксмо, 2025. – 448 с.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Учебно-методическое пособие по дисциплине «Проектный инжиниринг» разработано с целью обеспечения практико-ориентированного освоения основ проектной деятельности студентами инженерных, технических и IT-направлений подготовки. Материалы пособия направлены на формирование у обучающихся системного представления о жизненном цикле проекта, ключевых инструментах управления проектами, а также принципах эффективной командной работы.

В пособии представлены теоретические материалы, раскрывающие базовые понятия и методы проектного инжиниринга, включая постановку целей, анализ требований, планирование, управление рисками и организацию взаимодействия в проектной команде. Теоретическая часть обеспечивает необходимую основу для понимания логики и структуры проектной деятельности.

Особое внимание в пособии уделено практической составляющей обучения. Оно содержит интерактивные задания, ориентированные на активное вовлечение обучающихся в процесс обучения, развитие критического мышления и навыков принятия решений. Значительная часть заданий предназначена для выполнения в группах, что способствует формированию компетенций командной работы, распределению ролей, развитию коммуникации и навыков совместного поиска инженерных решений.

Комплексный характер представленных материалов позволяет обучающимся последовательно осваивать этапы проектной деятельности — от анализа проблемы до разработки и презентации итогового решения, а также формировать профессиональные и надпрофессиональные компетенции, востребованные в современной инженерной и цифровой среде.

Таким образом, данное учебно-методическое пособие обеспечивает интеграцию теоретических знаний и практической проектной деятельности, способствуя формированию у студентов готовности к решению реальных инженерных задач в условиях командной работы и быстро меняющейся технологической среды.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. 13 видов инжиниринга для создания технологических чудес. – URL: <https://neiros.ru/blog/management/13-vidov-inzhiniringa-dlya-sozdaniya-tekhnologicheskikh-chudes/> (дата обращения 13.09.2025). – Текст: электронный.
2. Проектное управление: этапы, системы и 14 работающих методологий. – URL: <https://neiros.ru/blog/management/proektnoe-upravlenie-etapy-sistemy-i-14-rabotayushchikh-metodologiy/> (дата обращения 13.09.2025). – Текст: электронный.
3. Топ-7 методов управления проектами: Agile, Scrum, Kanban, PRINCE2 и другие. – URL: <https://productlab.ru/blog/top-7-metodov-upravleniya-proektami> (дата обращения 13.09.2025). – Текст: электронный.
4. Agile, Scrum, Waterfall и Kanban для управления проектами в компании. – URL: <https://kachestvo.pro/kachestvo-upravleniya/proektnoe-upravlenie/agile-scrum-waterfall-i-kanban-dlya-upravleniya-proektami-v-kompanii/> (дата обращения 13.09.2025). – Текст: электронный.
5. Что такое ПИШ? – URL: <https://engineers.tusur.ru> (дата обращения 13.09.2025). – Текст: электронный.
6. Информатика и вычислительная техника: «Программные средства и технологии систем автоматизированного проектирования» – URL: <https://engineers.tusur.ru/study-directions/ea52fb19-8768-46dc-8516-c13fe0092879> (дата обращения 13.09.2025). – Текст: электронный.
7. Информатика и вычислительная техника: «Автоматизация проектирования микро- и нанoeлектронных устройств» – URL: <https://engineers.tusur.ru/study-directions/dbb6b4ee-f29b-4eee-a359-66c31924530b> (дата обращения 13.09.2025). – Текст: электронный.
8. Радиотехника: «Радиотехнические системы» – URL: <https://engineers.tusur.ru/study-directions/23eb633c-a3be-4c5e-ab0e-4bb2478ac09c> (дата обращения 13.09.2025). – Текст: электронный.
9. Инфокоммуникационные технологии и системы связи: «Инфокоммуникационные технологии, системы связи и Интернет вещей» – URL: <https://engineers.tusur.ru/study-directions/e426d010-441a-49be-8419-902998f5de1f> (дата обращения 13.09.2025). – Текст: электронный.
10. Электроника и наноэлектроника: «Электроника, наноэлектроника и микросистемная техника» – URL: <https://engineers.tusur.ru/study-directions/5f458284-fb59-45bc-b988-79faf0e83d04> (дата обращения 13.09.2025). – Текст: электронный.
11. Фотоника и оптоинформатика: «Интегральная фотоника и оптоэлектроника» – URL: <https://engineers.tusur.ru/study-directions/73110103-c261-462d-ace4-4e73433a11c5> (дата обращения 13.09.2025). – Текст: электронный.
12. Инноватика: «Бизнес-аналитика и управление наукоёмкими проектами» – URL: <https://engineers.tusur.ru/study-directions/9ae620ef-e83c-444e-abb4-df5e28a03760> (дата обращения 13.09.2025). – Текст: электронный.
13. Как работает техника активного слушания. – URL: https://t-j.ru/listening-actively/?utm_referrer=https%3A%2F%2Fyandex.ru%2F (дата обращения 13.09.2025). – Текст: электронный.