

Министерство науки и высшего образования РФ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Санкт-Петербургский государственный университет
промышленных технологий и дизайна»

Кафедра менеджмента

ОСНОВЫ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Методические указания
к самостоятельной и контрольной работе
для студентов направления 18.03.01– Химическая технология,
заочной формы обучения

Составители

М. В. Чигиринова

Санкт-Петербург
2022

Утверждено
на заседании кафедры
протокол №

Рецензент

Методические указания ориентированы на закрепление общих вопросов проектной деятельности и некоторых специфических аспектов проектирования технологических способов решения проектных задач в сфере химических технологий. Методические указания предназначены для студентов заочной формы обучения по направлению 18.03.01– Химическая технология, всех профилей

Учебное электронное издание сетевого распространения
Издано в авторской редакции

Системные требования:
электронное устройство с программным обеспечением для воспроизведения файлов
формата PDF

Режим доступа: http://publish.sutd.ru/tp_get_file.php?id= , по паролю. –
Загл. с экрана.

Дата подписания к использованию г. Рег. №

ФГБОУВО «СПбГУПТД»
Юридический и почтовый адрес: 191186, Санкт-Петербург, ул. Большая Морская, 18.
<http://sutd.ru>

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время, создание современной, экологически и экономически целесообразной технологии производств химических продуктов (молекул, катализатора, растворителя, полимера и т.д.) является основной задачей в сфере химических технологий.

Для этого необходимо в достаточной мере знать основы проектирования реакторов синтеза химических веществ. Кроме того, химик-технолог, является центральной фигурой при создании, проектировании и эксплуатации химических производств.

Поэтому необходимо готовить высококвалифицированных химиков-технологов, владеющий основами проектного мышления, вооруженных знаниями проектного менеджмента.

Сутью проектирования производств является соединение химической идеи с инженерным поиском, диктуемых экономическими, экологическими факторами.

В процессе проектирования химических производств решаются многие задачи:

- технология производства и его аппаратное оформление;
- генеральный план;
- электротехническое обеспечение;
- выбор метода химического производства продуктов, отвечающего конкретным условиям;
- экологическое технико-экономическое обоснование проектов;
- расчет, выбор и разработку необходимого технологического оборудования;
- рациональное размещение оборудования в цехе;
 - механизация и автоматизация процесса и т.д.

В данных указаниях рассматривается системный подход к проектированию сложных систем, какими являются химические производства. В частности, рассмотрены приемы и методы разработки проекта на основе упрощенной структуры плана, ориентированной на обучающихся заочной формы обучения 18.03.01– Химическая технология, всех профилей.

Цель дисциплины: Целью освоения дисциплины является выработка у обучающихся знаний и навыков, необходимых для эффективной деятельности по управлению проектами создания новых химических технологий и продуктов на основе владения методологией управления проектами

Задачи дисциплины:

- продемонстрировать специфику проектного управления, выделить функциональные области управления проектами;
- выработать навыки применения методов управления проектами и обозначить ключевые точки приложения управленческого воздействия на различных стадиях проекта, сформировать системное представление о проектном менеджменте;

- повысить эффективность практической деятельности обучающихся в области управления проектами и способствовать успешному последующему применению полученных знаний

КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

УК-2: Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

Знать: характеристики и классификации проектов, методы определения целей, результатов проекта, показателей их достижения; понятие этапов жизненного цикла проекта и их характеристику; принципы оценки потребностей в ресурсах и их группировки по видам.

Уметь: устанавливать масштаб целей по этапам жизненного цикла проекта; анализировать сравнительную эффективность проектов; осуществлять выбор способов получения желаемых результатов из альтернативных вариантов; определять содержание работ проекта, проводить анализ осуществимости, объема работ, ресурсов.

Владеть: навыками анализа внешней и внутренней среды реализуемого проекта, декомпозиции цели, определения направлений и методов эффективного решения задач проекта; методами оценки принципиальной реализуемости проекта с учетом основных ограничений технического, экологического, социального, финансового и другого характера.

УК-6: Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни

Знать: методы тайм-менеджмента, условия освоения новых ролей и функций в команде проекта на основе саморазвития; особенности мотивации, в том числе в проектной деятельности; сущность проектной деятельности в рамках собственного развития и образования; методы соотнесения результатов проекта и первоначальных вложений.

Уметь разрабатывать и использовать сетевой график, диаграмму предшествования, метод критического пути; оптимизировать календарь работ, сокращать повторяющиеся операции, формировать резерв времени, в том числе для актуализации знаний; находить зависимости между уровнем образования и набором выполняемых функций; анализировать нестандартные проектные ситуации и выявлять требования к актуализации собственных профессиональных знаний и навыков; применять резерв времени как средство собственного развития и повышения квалификации.

Владеть: навыками планирования, целеполагания, оценки и анализа временных ресурсов, разработки личной системы тайм-менеджмента; навыками самостоятельного выполнения работ в рамках коллективной деятельности; навыками профессионального и личностного саморазвития в ходе реализации

проекта; навыками выстраивания дальнейших образовательных маршрутов и профессиональной карьеры.

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ»

РАЗДЕЛ 1. ПРОЕКЦИОННАЯ СХЕМА ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Тема 1. Понятие, категории и содержание проектной деятельности.

Подходы к определению проекта и содержанию проектной деятельности по ГОСТ Р ИСО 21500-2014, ГОСТ Р 56715.2 -2015, DIN 69901-2:2009, концепции PMI PMBoK, методологии PRINCE2 и др. Факторы проекта: однократность и уникальность, цель, ресурсы, ограничения. Субъекты проектной деятельности. Этапы жизненного цикла проекта и обеспечивающие фазы проектного цикла: разработка и реализация проекта; управление и администрирование проекта.

Тема 2. Классификация проектов и виды проектного управления.

Подходы к классификации проектов по объекту, результату, целевой задаче, сроку, ограниченности ресурсов совокупности проектов, требованиям качества, участникам и др. Характеристика терминальных, развивающихся, открытых проектов, мультипроектов. Особенности реализации проектов в материалоемких, трудоемких, энергоемких и информационноемких сферах деятельности и предметных областях с учетом ограничений технического, экологического, социального, финансового характера и определенности результата.

Тема 3. Эволюционные этапы развития проектной деятельности.

Классические теории организационной деятельности Г. Ганта, А. Файоля, М. Вебера и др. Концепция управления по целям П. Друкера. Матричные структуры Л. Гьюлика. Количественный подход в управлении проектами: календарное сетевое планирование по стадиям жизненного цикла, предпроектный анализ, задачи оптимизации объемных показателей проекта. Развитие системного подхода в управлении проектом и междисциплинарной сферы профессиональной деятельности. Программные комплексы проектного управления. Концепция программно-целевого управления.

РАЗДЕЛ 2. ОРГАНИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ

Тема 4. Содержание и этапы проектной деятельности.

Сравнительная характеристика текущей и проектной деятельности организации. Базовые элементы управления проектом: работы, ресурсы, результаты, риски. Типологические принципы группировки ресурсов. Уровни управления проектом: целеполагание, проектирование, реализации. Декомпозиция цели проекта на основе стратегии организации. Качественные и количественные методы оценки альтернатив достижения цели. Предметные

функции управления проектом: планирование, организация, координация, контроль. Функции обеспечивающей деятельности: согласование, исполнение, предоставление информации, подготовка предложений.

Тема 5. Организационная структура проектного менеджмента.

Понятие организационной структуры управления проектом. Принципы проектирования работ в организации. Адхократический характер организационной структуры реализации проекта. Принципы классификации организационных структур в зависимости от содержания проекта, участия посредников, принципа централизации власти и т.д. Функциональные, матричные, проектно-целевые, смешанные (гибридные) структуры. Организационные структуры с созданием команд. Внедрение инсорсинга.

Тема 6. Экономические аспекты проектной деятельности.

Принципы построения бюджета проекта. Типовое содержание расходов и источников их покрытия по видам проектов и этапам жизненного цикла. Понятие, критерии и методы обоснования экономической эффективности проекта, портфеля проектов. Обеспечение сопоставимости разновременных экономических показателей и учет фактора риска по проекту.

РАЗДЕЛ 3. СОЦИОКУЛЬТУРНЫЕ АСПЕКТЫ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Тема 7. Социально-психологические функции проектной деятельности.

Команда как организационное решение функциональной структуры проекта. Команда проекта и команда управления проектом: принципы организации и взаимодействия. Функции управления проектом: мотивация, стимулирование, гуманизация, корпоративность. Структурные методы управления конфликтом в проектной деятельности. Подходы к оценке социальной эффективности проекта.

Тема 8. Формирование самообучающейся организации как открытого проекта

Задачи, стратегии и проекты компании как непрерывно протекающие уникальные процессы. Совершенствование проектов, процессов, мотивации и квалификации сотрудников с учетом возникающих факторов хозяйственной деятельности. Обучающий консалтинг: развитие навыков коммуникации, клиентоориентированности, организационного дизайна, программирования, художественного творчества, работа в условиях неопределенности и др. Признаки самообучающейся компании по *M. Pedler*: совместные проекты в компании и связанных группах; постоянное саморазвитие сотрудников на индивидуальных потребностях и ответственности; формирование траектории и бюджета саморазвития и карьеры; распределение ролей в команде на основе эксперимента и для обеспечения роста сотрудника; климат способствующий обучению. Дисциплины самообучающейся компании по *Peter M. Senge*: ментальные карты; коллективное обучение; личное мастерство; умение видеть перспективы; системное мышление. Этапы проектирования самообучающейся организации. Проблемы самообучающейся организации: ограниченность временных, информационных, финансовых ресурсов; низкая мотивация

руководителей и сотрудников; нарушение преемственности решений; низкая оценка значимости результатов; потенциальные конфликты.

НАПРАВЛЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ И РЕЗУЛЬТАТЫ УСПЕШНЫХ ПРОЕКТОВ В СФЕРЕ ХИМИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ

1. Разработка новых веществ и материалов

Одно из важнейших направлений, определяющих развитие всех отраслей промышленности, строительства, медицины и сферы услуг – это новые материалы. Изменения укладов жизни человечества связаны с открытием и освоением производства новых материалов. Материалы – это ступени нашей цивилизации, а новые материалы – это трамплин для прыжка в будущее, меняющий облик нашего бытия. Когда мы говорим о критериях, определяющих приоритетные, критические технологии (качество жизни, безопасность, конкурентоспособность и т.д.), одним из важнейших критериев является такая характеристика технологии – как способность коренным образом изменить, “перевернуть” всю структуру производства, а возможно, и социальных условий жизни человечества. К таким технологиям, вероятно, относятся информационные технологии, биотехнологии, геновая инженерия. К этим же технологиям относятся и технологии получения новых материалов. По экспертным оценкам в ближайшие 20 лет 90% материалов будут заменены принципиально новыми, что приведет к революции в различных областях техники. О перспективности работ по новым материалам свидетельствует и тот факт, что почти 22% мировых патентов выдаются на изобретения в этой области. Об этом же говорит и динамика роста мировых рынков основных видов новых материалов до 2000 года. Особенно заметен прогресс в разработке производстве неорганических материалов – это керамика, материалы для микроэлектроники и пр.

2. Создание принципиально новых материалов

Одно из важнейших направлений, определяющих развитие всех отраслей промышленности, строительства, медицины и сферы услуг — это новые материалы. Изменения укладов жизни человечества связаны с открытием и освоением производства новых материалов. Материалы — это ступени нашей цивилизации, а новые материалы — это трамплин для прыжка в будущее, меняющий облик нашего бытия.

Современные материалы можно получить, используя современные технологии. К таким технологиям, очевидно, относятся информационные технологии, биотехнологии, геновая инженерия. К этим же технологиям относятся и технологии получения новых материалов. По экспертным оценкам, в ближайшие 20 лет 90% материалов будут заменены принципиально новыми, что приведет к революции в различных областях техники. В этой связи ведущую роль играет химия. Но химия связана с другими науками, без которых развитие современных технологий невозможно. Именно поэтому инновации в химической отрасли часто выступают не изолированно, а соотносятся с

другими науками, другими областями знаний и практическими сферами: физикой, биологией, экологией, утилизацией отходов, альтернативной энергетикой (рис. 78). В этих областях открытия в химии обычно реализуются, получают свое практическое применение. Прогресс медицины и охраны здоровья — это проблемы химии болезней, лекарств, пищи; нейрофизиология и работа мозга — это прежде всего нейрохимия, химия нейромедиаторов, химия памяти.

Человечество ждет от химии новые современные материалы с магическими свойствами (наноматериалы), новые источники и аккумуляторы энергии, новые чистые и безопасные технологии и т. д. Химия, обладая огромными возможностями, создает ранее невиданные материалы, умножает плодородие почвы, облегчает труд человека, экономит его время, одевает, сохраняет его здоровье, создает ему уют и комфорт, изменяет внешность людей.

Перед химиками стоят очень большие задачи — получение новых видов топлива, новых материалов и новых пластиков, которые удовлетворяли бы новым требованиям; предвидение химических свойств окружающей среды.

"Успехи химии сейчас настолько впечатляющие, что можно говорить о прорывном ее развитии: наноматериалы, нанороботы, новая химия, "зеленая химия" и т. д. При этом настоящий "взрыв" химических знаний произошел в XIX веке, когда научились искусственным путем получать красители, душистые, лекарственные и многие другие вещества, которых в природе никогда не было. В 2013 году число известных человеку веществ достигло 27 миллионов. И еще более впечатляющие задачи стоят перед химией в будущем.

К основным направлениям развития современной химии относятся:

- синтез новых, в том числе не существующих в природе, химических элементов и веществ;
- синтез дендримеров (молекулы, построенные по фрактальному типу — когда все вещество составлено одной гигантской молекулой (по принципу алмаза)
- синтез неметаллических (в том числе стеклообразных) полупроводников;
- синтез неметаллических (керамических) высокотемпературных сверхпроводников;
- создание мультисенсорных систем типа "электронный нос", "электронный язык" на основе неселективных сенсоров, разработка методов распознавания образов (с применением искусственных нейронных сетей) при интеграции химии, физики, математики;
- компьютерная химия, компьютерное моделирование молекул (молекулярный дизайн) и химических реакций
- синтез и исследование наноструктур, развитие и применение нанотехнологий; синтез фуллеренов и нанотрубок (рис. 81);
- синтез полимерных полупроводников;
- химия чрезвычайно быстroteкущих реакций (фемтохимия);
- развитие химии одиночной молекулы;

- развитие компьютерной химии;
- создание "молекулярных машин";
- создание и развитие "химической медицины", решение проблемы "химического бессмертия".

Следует подчеркнуть, что сейчас невозможно представить химию без новейших компьютеров. Современный исследователь-химик уже не может ограничиться лишь традиционными химическими знаниями, навыками и экспериментами. Параллельно и даже с некоторым опережением должно проводиться моделирование химических систем

Соответствующие методы получили столь большое распространение, что составили основу так называемого молекулярного дизайна, или моделирования молекул.

Владение методами компьютерной химии становится, таким образом, необходимым требованием к любому современному специалисту-химику. Более того, современные компьютерные программы обладают высокой распространенностью, поэтому работать с ними может, в принципе, любой школьник-старшеклассник.

Можно смело утверждать, что прогресс в химии означает прогресс и в других областях науки и техники. Это объясняется практически неограниченными возможностями химической науки, которая позволяет интенсифицировать процессы во всех сферах материального производства, кардинально менять свойства старых материалов, создавать новые. Иллюстрацией возможностей химии именно в этой области служат два таких широко известных примера, как многообразное семейство химических волокон, появившихся на свет за последние два-три десятилетия, и создание специальных полимерных материалов без которых невозможна современная электротехническая промышленность.

3. Природные и синтетические соединения с физиологической активностью

Важной задачей химии, в частности фармацевтической, является создание новых высокоэффективных лекарств. Перед такой химией стоит задача создания лекарств против онкологии, СПИДа, сердечных проблем (инсультов и инфарктов) и т. п. Как решается эта задача, в чем сложность этой задачи?

Разработка таких лекарств является важной задачей компьютерной химии, поскольку очень важно "видеть в пространстве предполагаемую молекулу".

Химия совместно с биологией решила много проблем, например, расшифровку строения и синтез биологически важных алкалоидов, витаминов и стероидов, а вершинами ее достижений в середине нашего века надо считать полные химические синтезы хинина, стрихнина, пенициллина и т. п. Пути биологии и химии в познании механизмов жизнедеятельности протекают рядом, и это естественно, ибо живая клетка — настоящее царство больших и малых молекул, непрерывно взаимодействующих, возникающих и исчезающих...

Здесь находит сферу приложения и одна из новых наук — **биоорганическая химия**.

Биоорганическая химия — наука, которая изучает связь между строением органических веществ и их биологическими функциями.



Рисунок 1 – Направления исследований биоорганической химии

Итак, объектами изучения биоорганической химии являются:

- 1) биологически важные природные и синтетические соединения: белки и пептиды, нуклеиновые кислоты, углеводы, липиды;
- 2) биополимеры смешанного типа — гликопротеины, нуклеопротеины и т. п.; алкалоиды, витамины, антибиотики, гормоны, феромоны, токсины;
- 3) синтетические лекарственные препараты, пестициды и др.

Биополимеры — высокомолекулярные природные соединения, которые являются основой всех организмов. Это белки, пептиды, полисахариды, нуклеиновые кислоты, липиды.

Биорегуляторы — соединения, которые химически регулируют обмен веществ. Это витамины, гормоны, антибиотики, алкалоиды, лекарственные препараты и др.

Знание строения и свойств биополимеров и биорегуляторов позволяет познать сущность биологических процессов. Так, установление строения белков и нуклеиновых кислот позволило развить представления о матричном биосинтезе белка и роли нуклеиновых кислот в сохранении и передаче генетической информации.

К проблемам, решение которых связано с исследованиями в области биохимии, относятся:

— создание строго специфичных высокоактивных катализаторов (на основе изучения строения и механизма действия ферментов);

— прямое превращение химической энергии в механическую (на основе изучения мышечного сокращения);

— использование в технике химических принципов хранения и передачи информации, осуществляемых в биологических системах, принципов саморегулирования многокомпонентных систем клетки в первую очередь избирательной проницаемости биологических мембран и многое др.

Разработка и синтез лекарственных препаратов

Создание нового лекарства — чрезвычайно сложная проблема, требующая затрат значительных средств и труда многих людей. В настоящее время лекарственные средства получают главным образом посредством химического синтеза. Разработка лекарств, включает в себя следующие стадии:

1. Замысел создания нового лекарства. В этом процессе заняты ученые: фармакологи и химики.

2. Синтез предварительно отобранных реагентов.

3. Фармакологический скрининг. Он включает отбор лучших и отброс непригодных структур.

4. Клиническая проверка. Ее проводят только для перспективных структур.

5. Разработка технологии производства нового лекарства и наиболее рациональной лекарственной формы.

6. Внедрение нормативных документов (стандартизация).

7. Внедрение препарата в производство. Рассмотрим химический аспект создания

новых лекарств. Установление зависимости между химическим строением вещества на организм имеет огромное значение. Это позволяет проводить синтез более эффективно.

Нанотехнология

В современном мире за последние несколько лет происходит стремительное развитие нанотехнологий. Особенность нанотехнологий заключается в возможности их применения в неограниченной сфере, поэтому они являются базисом для совершенно нового технологического уклада экономики. Нанотехнологии наряду с информационными и биотехнологиями служат фундаментом научно-технической революции в XXI в. Возможности их разностороннего применения в таких областях экономики, как производство полупроводников, медицина, сенсорная техника, экология, автомобилестроение, строительные материалы, биотехнологии, химия, авиация и космонавтика, машиностроение и текстильная промышленность, несут в себе огромный потенциал роста. Применение продукции нанотехнологий позволит сэкономить на сырье и потреблении энергии, сократить выбросы в атмосферу и, как следствие, будут способствовать устойчивому развитию экономики.

Нанообъекты. В переводе с греческого слово "нано" означает карлик. Один нанометр (нм) — это одна миллиардная часть метра (10^{-9} м). Размеры объектов, с которыми имеют дело нанотехнологии, лежат в диапазоне от 0,1 до 100 нм. Большинство атомов имеют диаметр от 0,1 до 0,2 нм, а толщина нитей ДНК — около 2 нм. Нанометр во столько же раз меньше одного метра, во сколько толщина пальца меньше диаметра Земли.



Рисунок 2 – Направления применения нанотехнологий

Графен. Скорее всего, вы уже слышали о новом материале — графене. Графен был синтезирован российскими учеными А. Геймом и К. Новоселовым. Нанотехнологии позволили ученым изготовить углеродную пластину более твердую, чем алмаз, толщина которой составляет всего один атом. Состоит она как раз таки из графена. Это самый тонкий и прочный материал во всей Вселенной, который пропускает электричество намного лучше кремния компьютерных чипов. Графен представляет собой двухмерный кристалл. Его структура является гексагональной решеткой, состоящей из атомов углерода (рис. 104). На сегодняшний день химики, физики, а также инженеры-электронщики уже заинтересовались уникальными возможностями графена.

К достоинствам графена можно отнести следующее:

Высокая электропроводность. Графен может проводить электричество как обычная медь. На его основе можно создавать различные электрические приборы.

Отличная оптическая чистота. Может поглощать только чуть более двух процентов видимого света вне зависимости от характеристик излучения. Вследствие этого данный материал практически бесцветен. Сторонний наблюдатель может назвать его невидимым.

Высокая механическая прочность. По прочности превосходит алмаз.

Гибкость. Является более гибким, чем кремний. По данным параметрам он превосходит даже резину. Благодаря однослойной структуре можно изменять форму и растягивать графен по мере необходимости.

Рекордная теплопроводность. По данному показателю превосходит медь в десять раз.

Медицина. Оксид графена убивает стволовые клетки, которые запрограммированы на преобразование в раковую опухоль. Он уменьшает размер опухоли, предотвращая ее дальнейший рост.

К недостаткам графена можно отнести следующее:

- Удастся получить лишь небольшие по размерам листы графена.
- Производство графена требует значительных затрат, что ограничивает его применение.

Наноматериалы бывают внешними и внутренними. Важными материалами являются фуллерены, нанотрубки, графен.

Способы получения наноматериалов

Наноматериалы синтезируют способами: химической конденсации, монокимической реакцией, термическим разложением и восстановлением.

Разработка новых полимеров

Все современное развитие человечества неразрывно связано с развитием индустрии пластмасс — созданием новых и развитием существующих полимеров, способов их переработки, созданием изделий с новыми свойствами. Сегодняшний мир уже давно невозможно представить без пластмасс — начиная от предметов, окружающих нас в наших домах, и заканчивая деталями космических спутников и ракет. И эти пластмассовые предметы и детали поражают воображение и своими свойствами, и своими применениями, и размерами (от части корпуса трансатлантических авиалайнеров до наночастей медицинских устройств, вживляемых в организм человека). Ознакомимся с новыми видами полимеров, обладающими особыми свойствами.

Эпоксидные материалы. Одним из важных современных полимеров являются эпоксидные смолы. Это продукты сополимеризации оксида этилена и этиленгликоля (этандиола-1,2).

Этиленгликоль, реагируя с оксидом этилена превращается в диэтиленгликоль, триэтиленгликоль и т. д. до полимера.

Этиленгликоль является также важным промежуточным продуктом в производстве синтетических смол, растворителей, взрывчатых веществ и пр.

Кевлар. Кевлар был изобретен в 1964 году американской ученой-химиком Стефани Луизой Кволек во время ее работы в компании "Дюпон". К 1971 году группе ученых компании удалось доработать материал, и началось его массовое производство.

Кевлар получается реакцией поликонденсации из терефталевой кислоты и па-рафенилендиамина.

Кевларовое волокно обладает рядом уникальных свойств:

- оно в несколько раз прочнее стали;
- сохраняет прочность при очень низких температурах, а при высоких (при том очень высоких: около 400°C) разлагается, не плавится, относительно легкий.

Внешний вид кевларового волокна представляет собой нити характерного золотисто-желтого цвета. Диаметр элементарного волокна 10 мкм. (рис. 107)

Все перечисленные свойства позволяют использовать кевлар для производства непрокаляемых шин, бронежилетов, сверхпрочных тросов и

прочих изделий, для которых такое качество, как прочность, является ключевым (рис. 108-110).

Что делает кевлар столь прочным? Рассмотрим строение полимерной цепи. *Кевлар — кристаллический полимер.* В кристаллических веществах есть порядок. Кристаллические полимеры, как и вообще все кристаллические вещества, отличаются от полимеров как раз прочностью и высокими температурами плавления. Более компактной упаковке нитей полимера способствует транс-строение арамида:

Пуленепробиваемые жилеты используются не только для защиты непосредственно военнослужащих. Защитная одежда из кевларового волокна нередко защищает служебных собак

Кевларовый чехол смартфона надолго обеспечит владельца телефона от проблем повреждения, появления царапин на корпусе устройства и других. Фактически это - стальной чехол.

Биоразлагаемые полимеры

Суммарный объем производства полимерных материалов во всем мире достигает многих десятков миллионов тонн. Свойства полимеров весьма разнообразны и определяются их областью применения. На основе полипропилена и ароматических полиамидов, например, созданы ценные конструкционные материалы, устойчивые к различным воздействиям. Эти материалы с успехом применяют, в частности, в строительстве и машиностроении.

Однако не во всех областях требуются очень прочные и устойчивые к различным воздействиям полимеры. К таким областям относится, например, изготовление тары различного рода: мешки, пакеты, бутылки и т. д. Срок службы таких полимерных изделий невелик, вследствие чего многие миллионы тонн полиэтилена, полипропилена и других материалов ежегодно попадают на свалки. Эти материалы не гниют в почве и устойчивы к атмосферным воздействиям, так как в соответствующих организмах (грибы, бактерии) отсутствуют ферменты, способные разрушать синтетические полимерные материалы, поэтому проблема защиты окружающей среды от устойчивых полимеров превратилась в одну из актуальных глобальных задач. Создав исключительно прочные полимерные материалы, химики теперь озабочены прямо противоположной проблемой: как получить материалы, обладающие непродолжительным сроком эксплуатации и способные разлагаться в природных условиях.

Исследования развиваются в двух направлениях:

1. Применение биополимеров. Биополимеры производятся живыми организмами и способны разлагаться в природных условиях. Речь при этом идет прежде всего о полисахаридах {крахмал, целлюлоза}.

2. Синтез аналогов биополимеров, способных к разрушению под действием света или бактерий, а также полимеров, растворимых в воде.

Разработан процесс изготовления предметов тары из полиэтилена, в который внедрены частицы крахмала. Крахмал весьма неустойчив в природных

условиях, вследствие чего все изделия из такого полимера разлагаются значительно быстрее, чем обычные полимеры.

Полезным полимером оказался *поливинилацетат*. При его гидролизе получают еще один биоразлагаемый материал — поливиниловый спирт.

Его ценным качеством является растворимость в воде. Тара, изготовленная из поливинилового спирта, оказывается очень проста в утилизации.

Специалисты в области "зеленой" химии, перед которой в странах Западной Европы и США поставлены задачи создания безотходных и безопасных для окружающей среды технологий, возлагают большие надежды на *полимолочную кислоту* (ПМК).

ПМК легко разлагается в природных условиях или гидролизуется до молочной кислоты, которая может быть вновь превращена в полимер. Пленки ПМК обладают эластичностью, пригодны для изготовления тары, в том числе для пищевых продуктов, так как защищают упакованный товар от запахов и загрязнений. Такой полимер может саморазлагаться в природе за несколько дней.

Полагают, что ПМК может оказаться особенно перспективной для изготовления синтетических ковров, поскольку пригодна для изготовления как лицевой стороны, так и основы ковра. Разработан новый метод производства полимолочной кислоты. По этому методу синтетический полимерный материал впервые производят из ежегодно возобновляемого растительного сырья — углеводов кукурузы. Процесс начинается с ферментативного расщепления декстрозы до молочной кислоты. Полученную кислоту очищают и конденсируют в непрерывном процессе до низкомолекулярного полимера (с молекулярной массой — 5000).

Создание биоразлагаемых полимеров позволит решить экологическую проблему загрязнения окружающей среды.

Но, конечно же, надо обратить внимание на развитие самих полимеров, ведь для решения глобальных проблем будут требоваться новые подходы, новые изделия (или новые компоненты существующих) с новыми назначениями и свойствами.

Ученые из Технологического университета Делфта приступили к испытаниям уникального бетона, который самостоятельно восстанавливает трещины и повреждения с помощью бактерий. Голландские ученые решили проблему, создав "живой" бетон, трещины на котором затягиваются, как раны на человеческом теле. Для этого они добавили в состав гранулы, содержащие споры бактерий рода *Bacillus* и лактат кальция, который питает микроорганизмы. Споры могут в течение многих лет сохранять свои свойства. В случае появления трещины влага попадает внутрь гранул и бактерии переходят в активное состояние. При этом они потребляют питательное вещество и производят минерал кальцит, который заполняет образовавшиеся пустоты.

4. Практическое значение новых материалов

Наряду с давно известными используемыми материалами технический прогресс производства требует создания новых материалов, обладающих уникальными свойствами. Кроме того, в связи с истощением природных ресурсов возникает необходимость в замене старых, традиционных материалов новыми и более доступными. Современные технологии позволяют производить множество разнообразных высококачественных материалов, однако проблема создания новых материалов с лучшими свойствами остается актуальной и по сей день.

В последние десятилетия синтезированы материалы, обладающие удивительными свойствами, например, материалы тепловых экранов для космических аппаратов, высокотемпературные сверхпроводники и т. п. Вряд ли можно перечислить все виды современных материалов. С течением времени их число постоянно возрастает. Рассмотрим некоторые из них.

1. Полимерные материалы. Полимеры построены из макромолекул, состоящих из многочисленных малых основных молекул — мономеров. Изменяя структуру молекул и их разнообразные комбинации, можно синтезировать пластмассы с заданными свойствами. Примером может служить *АБС-полимер*. В его состав входят три основных мономера: акрилонитрат (А), бутадиен (Б) и стирол (С) (напишите формулы этих веществ). Первый из них обеспечивает химическую устойчивость, второй — сопротивление удару и третий — твердость и легкость термопластической обработки. Основное значение данных полимеров — замена металлов в различных конструкциях. Этот же материал, наряду с нейлоном и другими полимерами, применяется в настоящее время в 3D-печати.

Наиболее перспективными материалами с высокой термостойкостью оказались ароматические и гетероароматические структуры с прочным бензольным кольцом: полифениленсульфид, ароматические полиамиды, фторполимеры (тефлон) и др. Данные материалы можно эксплуатировать при температуре 200 — 400 градусов. Главные потребители термостойких пластмасс — авиационная и ракетная техника.

2. Синтетические ткани. С начала XX в. химические технологии стали ориентироваться на создание новых волокнистых материалов. К настоящему времени многообразные искусственные волокна изготавливаются в основном из 4 видов химических материалов: целлюлозы (вискозы), полиамида, полиакрилонитрила и полиэфира. Новшества сегодняшнего дня затронули геометрию волокон. Изготовители текстильного сырья стремятся сделать нити возможно тоньше. Появились и пустотелые волокна. Они лучше противостоят холоду. Существует ткань, в основе которой размещены мельчайшие стеклянные шарики, отражающие свет. Одежда из нее — хорошая защита для тех, кто ночью находится на улице.

Оригинальна технология изготовления ткани для одежды космонавта, которая способна уберечь его за пределами атмосферы от ледящего холода космоса и палящей жары Солнца. Секрет такой одежды в миллионах микроскопических капсул, встроенных в ткань.

3. Замена материалов. На смену старым материалам приходят новые. Это происходит светоотражающей ткани обычно в двух случаях: когда возникает дефицит старого материала и когда новый материал более эффективен. Материал-заместитель должен обладать лучшими свойствами. Пластмассы могут заменить металл, дерево, кожу и другие материалы. Не менее сложной является проблема замены цветных металлов. Во многих странах, в том числе в Казахстане, идут по пути экономного, рационального их потребления. Одна тонна пластмасс в машиностроении экономит 5 — 6 тонн металлов. При обработке металлов материал используется на 70%, а при изготовлении изделий из пластмасс — на 90 — 95%.

4. Сверхпрочные и термостойкие материалы. Ассортимент материалов различного назначения постоянно расширяется. Последнее десятилетие создана естественно-научная база для разработки принципиально новых материалов с заданными свойствами. Например, сталь, содержащая 18% никеля, 8% кобальта и 3 — 5% молибдена, отличается высокой прочностью. Преимущественная область ее применения — авиационная и ракетная техника. Продолжается поиск новых высокопрочных алюминиевых сплавов. Плотность их сравнительно невелика, и применяются они при относительно невысоких температурах, до 320 градусов. Для высокотемпературных условий подходят титановые сплавы, обладающие высокой коррозионной стойкостью. Идет дальнейшее развитие порошковой металлургии. При комбинировании поли- и монокристаллических нитей с полимерными компонентами (полиэфирами, фенолшными и эпоксидными смолами) получают материалы, которые по прочности не уступают стали, но легче ее в 4 — 5 раз.

Создание термостойких материалов — одна из важнейших задач развития современных химических технологий. С применением современных технологий получены, например, нитрид кремния и силицид вольфрама — термостойкие материалы для микроэлектроники. Данные материалы в виде тонкой пленки напыляются на элементы интегральных схем

5. Материалы с необычными свойствами. *Нитинол* представляет собой никель — титановый сплав (например, Ti-Al-V), обладающий необычным свойством — сохранять первоначальную форму. Вследствие этого качества его иногда называют запоминающим металлом, или металлом, "обладающим памятью". Нитинол способен сохранять первоначальную форму даже после холодного формования и термической обработки

Для него характерны: термоупругость, высокая коррозионная стойкость. Нитиноловые фиксаторы, муфты, спирали находят применение в медицине. С помощью нитиноловых фиксаторов эффективнее соединяются сломанные части костей

Современные биоматериалы используют для изготовления искусственных суставов и многофункциональных протезов конечностей.

6. Оптические материалы. На смену электрическому сигналу, посылаемому по медному проводу, постепенно приходит значительно более информативный световой сигнал, распространяющийся по светопроводящим волокнам. Совершенствование технологий, изготовление кварцевых нитей

позволило менее чем за десятилетний срок примерно в 100 раз сократить потери светового потока. Из новых оптических материалов, например, таких, как фторидные стекла, можно получить еще более прозрачные волокна. В отличие от обычных стекол, состоящих из смеси оксидов металлов, фторидные стекла — это смесь фторидов металлов.

7. Еще одна революционная новация в химии — производство **элементоорганических соединений**. Это соединения, в состав которых входят как органические элементы (углерод, водород, сера, азот, кислород), так и производные ряда других химических элементов (кремния, фтора, магния, кальция, цинка, натрия, лития и т. д.). Химия кремнийорганических материалов лежит в основе производства полимеров, обладающих ценными свойствами и незаменимых в авиации и энергетике. Фторорганические соединения исключительно устойчивы даже в очень агрессивных средах кислот и щелочей и к тому же обладают особой поверхностной активностью, способностью поглощать кислород и перекиси, поэтому изделия из фторуглерода являются материалом для изготовления внутренних органов человека, а также используются в медицине для создания всевозможных покрытий.

Разработка новых материалов предполагает изготовление сверх прочного сырья. Современными специалистами производятся аппараты, с помощью которых создаются высокие гидростатические давления. Ученые определяют условия синтеза сверхпрочного и ультратвердого материала и его оптимизацию, исследуют физико-механические и химические свойства синтезируемого сырья, которые зависят от условий его добычи.

Данный материал (Источник: URL: Разработка новых веществ и материалов в химии - формулы и определения с примерами решения задач (natalibrilenova.ru)) раскрывает секреты успеха проектов сфере химических технологий и является примером успешного поиска и инновационного мышления, открывающего широкие поля для развития науки.

ВЫПОЛНЕНИЕ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Задание для контрольной работы состоит из двух частей – теоретической и практической. В первой части необходимо полностью раскрыть предложенный вопрос (*важно иллюстрировать примерами, связанными с образовательным профилем*), во второй – разработать ключевые моменты разработки проекта. Номер варианта первого задания соответствует последней цифре номера зачетной книжки.

Требования к оформлению: работа выполняется аккуратно, грамотно, завершает работу список использованных источников.

Первая часть

1. Виды и классификация проектов в сфере нанотехнологий, производства химических волокон композиционных материалов и биоматериалов.
2. Применение химических технологий в экологических проектах
3. Основные признаки проекта
4. Проекты – основной инструмент стратегического развития организации
5. Классификация и характеристика проектов в сфере химических технологий
6. Жизненный цикл и фазы проекта (примеры)
7. Окружение и участники проекта в сфере химических технологий
8. Основные схемы взаимоотношений между участниками проекта. Типы схем организационных структур управления проектами
9. Организационные структуры проектов в сфере химических технологий
10. Инициирование проектов в сфере химических технологий
11. Планирование в управлении проектами
12. Процессы исполнения и контроля в управлении проектами
13. Процессы управления проектом
14. Функции управления проектом
15. Управление замыслом, предметной областью и параметрами проекта в сфере химических технологий
16. Управление стоимостью и финансированием проекта
17. Управление качеством и рисками проекта
18. Управление человеческими и материальными ресурсами проекта
19. Управление изменениями и безопасностью проекта
20. Правовое обеспечение проекта
21. Управление конфликтами проекта
22. Проектные риски: сущность, типы, методы определения и минимизации
23. Источники проектного финансирования в сфере химических технологий
24. Формы и схемы проектного финансирования в сфере химических технологий
25. Стандарты управления проектами в сфере химических технологий
26. Управление качеством проекта

Вторая часть. Разработка плана проекта

1. ЭТАП. Создание концепции проекта

Зафиксируйте свою проектную инициативу в следующем документе:

КОНЦЕПЦИЯ (МОДЕЛЬ) ПРОЕКТА «_____»

1. Выдвинуть проектную инициативу, *например*:
 - по созданию новых технологий производства;
 - по производству новых материалов, продиктованных новыми технологиями производства;
 - по производству новых материалов, продиктованных новыми сегментами спроса;
 - по созданию нового оборудования.
 - и другие.

Идеи могут быть связаны с созданием инновационных технологий очистки сточных вод, защите окружающей среды, созданием...

2. разработать идею и концепцию инновационного продукта;
3. Какую проблему решает проект?
4. Основные цели, результаты (продукты проекта) и требования к ним
5. Состав работ проекта (обобщенно описать конкретные действия в ходе реализации проекта)
6. Анализ факторов окружающей среды и заинтересованных лиц
 - выявление лиц и организаций, чьи интересы может затронуть проект,
 - выявление ключевых проблем, точек столкновения интересов, ограничений и возможностей;
 - изучение имеющихся материалов, установление контактов и обсуждение с заинтересованными сторонами.
7. Риски проекта. (выявление возможных рисков)

Концепция проекта должна отражать, что Вы хотите сделать в проекте, зачем и как Вы это сделаете. Каждая группа должна представить концепцию своего проекта в презентации Power Point.

ПРИМЕЧАНИЕ:

Изучить: **Экологическое обоснование проектов химических производств.**

Нормативной основой экологического обоснования проектов служат:

- закон РФ и об охране окружающей среды;
- инструкция по экологическому обоснованию хозяйственной деятельности (утвержден приказом Министерства России от 29.12.1995г., № 5351).

2. ЭТАП. Планирование индивидуального проекта

По выбранному проекту предоставить следующую информацию:

Общая информация о проекте (аннотация):

- Наименование проекта
- Менеджер проекта
- Проектная команда
- Инвесторы
- Спонсоры
- Даты начала и окончания, длительность проекта

- Причины инициации проекта (обоснование)
- Цели
- Список заинтересованных сторон

3. ЭТАП. Конкретизация состава работ, исполнителей и заинтересованных сторон проекта

Представить иерархическое разбиение всей работы, которую необходимо выполнить для достижения целей проекта, как показано на рисунке 1. В упрощённом варианте пакетов работ может не быть, если Вы используете только три уровня иерархии.



Рисунок 3 – Упрощённая иерархическая структура работ по проекту
Расписание проекта

Используя составленную иерархическую структуру работ по проекту, составить упрощённое расписание проекта в таблице MS Excel, как показано в Таблице 1. Таблица 1. Основные элементы расписания проекта

ID	Наименование	Предшественник	Начало (дата)	Конец (дата)	Длительность (дней)
	Проект				
1	Создание результата 1.				
1.1	Пакет работ 1.1.- ...				
1.1.1					
1.1.2					
1.2					

2.	Создание результата 2.				
2.1					
2.2					
2.2.1					
2.2.2					

Планирование сроков проекта:

Используя метод критического пути, разработать расписание (календарный план) проекта по....., которое начинается 18.01.____ г.

Представить расписание в виде календарного графика, в котором сроки выполнения работ зафиксированы в календарных датах.

- построить диаграмму Ганта, показать на ней критический путь и резервы времени.

Дату начала проекта и длительности работ определить самостоятельно.

Состав работ по проекту, их длительность и зависимости показать в Таблице 2. или в табл.1

ПРИМЕР:

Таблица 2 – Длительности и зависимости работ проекта (*строительство летнего коттеджа*)

№	Работа	Длительность, дни	Предшественник
1	Выемка грунта под фундамент и плиту пола	1	
2	Установка опалубки, заливка бетона, затвердевание бетона	3	1
3	Возведение каркаса	2	2
4	Укладка фанерной обшивки	1	3
5	Укладка матов и кровли под крышу	1	4
6	Установка окон	1	3
7	Наружная обшивка боковых стен	2	6
8	Монтаж электрической проводки, системы водоснабжения и отопления	2	5
9	Установка дверей	1	8
10	Подчистка и покраска пола	2	9
11	Окраска и побелка поверхностей	2	7
12	Создание интерьера	1	11
13	Ландшафтный дизайн придомовой территории	1	10,12

Распределение ответственности за работы проекта.

Детализировать заинтересованные стороны. Исходя из того, что проектная команда (гипотетически) уже сформирована и не нуждается в развитии, описать каким образом будет осуществляться управление её членами, в т.ч. составить план по контролю и мотивации.



Рисунок 4 – Заинтересованные стороны

Когда мы определились с основными ролями в команде проекта, следует перейти к разработке весьма полезного документа, именуемого как матрица ответственности. Нам, уважаемый читатель, важно осознавать, что в ходе разработки матричной таблицы РМ фиксирует комплекс не только ответственности членов группы, но и их полномочий. Предлагаю вам разобраться в этой теме подробнее.

В руководстве РМВОК (пятое издание) матрица ответственности имеет также иные обозначения: «матричные диаграммы», «матрица RACI». В отечественной практике этот инструмент часто звучит как матрица распределения ответственности. Под МО в РМ-руководстве понимается некая таблица, в которой показаны ресурсы, назначенные для каждого пакета работ. В ней отображаются связи между членами команды и этапами работ.

Для заполнения МО традиционно применяется методика RACI. Это аббревиатурное название, сформированное по первым буквам слов: «Исполнитель» (Responsible), «Ответственный» (Accountable), «Консультант» (Consult before doing), «Наблюдатель» (Inform after doing)

Таблица 3- Вариант оформления матрицы ответственности (МО)

Заинтересованные стороны проекта	Вид деятельности				
	Утверждает	Согласует	Информируемый	Исполнитель	Другое
Заказчик	*				
Спонсор					
Менеджер проекта					
Команда проекта					
И др. (указать)					

Российскую практику проектирования часто отличает расширение вариантов ответственности вплоть до включения в МО также и полномочий. Это вносит разбалансировку в матрицу.

При заполнении данной матрицы (табл. 3) возможны другие варианты видов деятельности и исполнителей. Возможно рассмотрение ответственности в рамках проектной команды.

4. ЭТАП. Создание бюджета проекта

Отразить примерный бюджет проекта по этапам проекта.

Таблица 4 - Бюджет проекта в разрезе этапов (пакетов работ) и статей

№	Пакеты работ и статьи бюджета	Стоимость, руб.	ПЕРИОДЫ возникновения затрат
ИТОГ		Σ	

Информация о примерной стоимости берется из вторичных источников информации (Интернет)

5. ЭТАП. Анализ рисков проекта

Анализ рисков проекта по следующему плану:

Выявление и идентификация рисков проекта

Качественный и количественный анализ рисков проекта

Выработка стратегии и методов управления риском.

Планирование реагирования на риски — это процесс разработки методов реагирования на риск для увеличения благоприятных и уменьшения неблагоприятных последствий риска (табл.5). Итоговым документом является план реагирования на риски. План реагирования на риски может включать в себя:

- идентифицированные риски, их описания, подверженную их влиянию область проекта;
- результаты качественного и количественного анализа рисков, включая список приоритетных рисков и вероятностный анализ проекта;
- стратегии и методы реагирования на риски;
- действия для реализации способов реагирования;
- уровень риска после реализации этих действий;
- бюджет и расписание работ, необходимых для минимизации рисков;
- чрезвычайные резервы по срокам и стоимости для обеспечения толерантности заинтересованных лиц к рискам;
- план действий в чрезвычайных обстоятельствах;
- планы отставания для использования в качестве реагирования на наступивший риск;
- остаточные риски, которые могут сохраниться после реагирования, а также сознательно принятые риски;
- вторичные риски, возникающие в результате реагирования на первичный риск;
- чрезвычайные резервы, сформированные в результате количественного анализа проекта.

6. ЭТАП. Прогноз контроля и исполнения проекта

Провести прогноз возможностей выполнения запланированных работ ответив на вопросы:

- Все ли работы могут быть выполнены?
- Могут быть получены ли запланированные продукты/результаты проекта?
- В полной ли мере будут соответствовать ли продукты/результаты проекта требованиям к ним?
- Сбудет ли возможность соблюсти расписание и бюджет проекта?

Осветить результаты работы по этапам (в презентации Power Point)

ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЗАЧЕТУ

1. Понятие, категории и содержание проектной деятельности.
2. Проект: понятие, классификация проектов
3. Факторы проекта: однократность и уникальность, цель, ресурсы, ограничения.
4. Классификация проектов и виды проектного управления.
5. Стандарты управления проектами: виды, основные положения.
6. Менеджер проекта: понятие, схемы организации менеджмента проекта.
7. Менеджер проекта: аспекты, цели задач, направления деятельности.
8. Классические теории организационной деятельности Г. Ганта, А. Файоля, М. Вебера и др. Концепция управления по целям П. Друкера.
9. Количественный подход в управлении проектами: календарное сетевое планирование по стадиям жизненного цикла, предпроектный анализ, задачи оптимизации объемных показателей проекта.
10. Развитие системного подхода в управлении проектом и междисциплинарной сферы профессиональной деятельности.
11. Программные комплексы проектного управления.
12. Концепция программно-целевого управления.
13. Содержание и этапы проектной деятельности.
14. Сравнительная характеристика текущей и проектной деятельности организации.
15. Базовые элементы управления проектом: работы, ресурсы, результаты, риски.
16. Типологические принципы группировки ресурсов.
17. Уровни управления проектом: целеполагание, проектирование, реализации.
18. Декомпозиция цели проекта на основе стратегии организации.
19. Качественные и количественные методы оценки альтернатив достижения цели.
20. Предметные функции управления проектом: планирование, организация, координация, контроль.
21. Функции обеспечивающей деятельности: согласование, исполнение, предоставление информации, подготовка предложений.
22. Организационная структура проектного менеджмента.
23. Принципы проектирования работ в организации.
24. Принципы построения бюджета проекта.
25. Типовое содержание расходов и источников их покрытия по видам проектов и этапам жизненного цикла.
26. Понятие, критерии и методы обоснования экономической эффективности проекта, портфеля проектов
27. Команда проекта и команда управления проектом: принципы организации и взаимодействия.
28. Функции управления проектом: мотивация, стимулирование, гуманизация, корпоративность.

29. Совершенствование проектов, процессов, мотивации и квалификации сотрудников с учетом возникающих факторов хозяйственной деятельности.
30. Обучающий консалтинг
31. Развитие навыков коммуникации, клиентоориентированности, организационного дизайна, программирования, художественного творчества, работа в условиях неопределенности и др.
32. Признаки самообучающейся компании по М. Pedler: совместные проекты в компании и связанных группах

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная учебная литература

1. Коложвари Ю. Б. Управление проектами Новосибирск: Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), ЭБС АСВ2015 <http://www.iprbookshop.ru/68856.html>
2. Рыбалова Е. А. Управление проектами. Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники 2015, <http://www.iprbookshop.ru/72203.html>
3. Белый Е. М., Романова И. Б. Управление проектами Саратов: Ай Пи Эр Медиа2018 <http://www.iprbookshop.ru/70287.html>
4. Рыбалова Е. А. Управление проектами. Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники 2015, <http://www.iprbookshop.ru/72202.html>
5. Зеленский, П. С., Зимнякова Т. С., Поподько Г. И., Нагаева О. С., Улина С. Л., Элияшева М. И., Поподько Г. И. Управление проектами Красноярск: Сибирский федеральный университет 2017, <http://www.iprbookshop.ru/84174.html>
6. Шелонаев С. И. Управление проектами в СМСПб.: СПбГУПТД 2017, http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=20179102
7. Храмов А. А. Управление проектами. СПб.: СПбГУПТД, 2016 http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=3315
8. Куценко, Е. И. Проектный менеджмент Оренбург: Оренбургский гос. ун-т, ЭБС АСВ 2017, <http://www.iprbookshop.ru/78823.html>
9. С.В. Степанова, А.А. Алексеева. Основы проектирования химических производств, Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2020, 186 стр.
URL: Основы проектирования химических производств С.В. Степанова, А.А. Алексеева.pdf (kstu.ru)

Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс].
URL: <http://www.iprbookshop.ru/>

Официальный интернет-портал правовой информации (федеральная государственная информационная система) [Электронный ресурс]. URL: <http://pravo.gov.ru>

Федеральный образовательный портал «Экономика Социология Менеджмент» [Электронный ресурс]. URL: <http://ecsocman.hse.ru>

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Раздел. Менеджмент и организация управления. [Электронный ресурс]. URL: http://window.edu.ru/catalog/?p_rubr=2.2.76.2

База данных Минэкономразвития РФ «Информационные системы Министерства в сети Интернет» [Электронный ресурс]. URL: <http://economy.gov.ru/minec/about/systems/infosystems/>

Министерство экономического развития Российской Федерации. Федеральная государственная информационная система территориального планирования [Электронный ресурс]. URL: <https://fgistp.economy.gov.ru/>