МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:
Первый проректор-проректор по учебной работе
_____ / Д.Е. Овчинников
"_____" _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.03.01 «Мастерская инноваций (проектная мастерская)»

Код и направление подготовки (специальность)	18.04.01 Химическая технология
Направленность (профиль)	Химическая технология получения фармацевтических, анило-красочных и энергонасыщенных материалов
Квалификация	Магистр
Форма обучения	Очно-Заочная
Год начала подготовки	2026
Институт / факультет	Инженерно-технологический факультет
Выпускающая кафедра	кафедра "Газопереработка, водородные и специальные технологии"
Кафедра-разработчик	кафедра "Химическая технология переработки нефти и газа"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	108 / 3
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Зачет

Самара 2026

Б1.О.03.01 «Мастерская инноваций (проектная мастерская)»

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **18.04.01 Химическая технология**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 910 от 07.08.2020 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

Доцент, кандидат химических наук (должность, степень, ученое звание)	Ю.В Еремина (ФИО)
Заведующий кафедрой	В.А. Тыщенко, доктор технических наук, профессор (ФИО, степень, ученое звание)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методического совета факультета / института (или учебно-методической комиссии)	М.С Гречухина, кандидат технических наук (ФИО, степень, ученое звание)
Руководитель образовательной программы	В.А. Тыщенко, доктор технических наук, профессор (ФИО, степень, ученое звание)
Заведующий выпускающей кафедрой	С.В. Востриков, кандидат химических наук, доцент (ФИО, степень, ученое звание)

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы 7
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся 7
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий 8
4.1 Содержание лекционных занятий 8
4.2 Содержание лабораторных занятий 8
4.3 Содержание практических занятий 8
4.4. Содержание самостоятельной работы 11
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю) 13
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения 14
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем 14
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) 14
9. Методические материалы 15
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) 17

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Универсальные компетенции			
Системное и критическое мышление	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1 Знает этапы реализации проектов	Знать этапы реализации проектов в области получения фармацевтических, анило-красочных и энергонасыщенных материалов
		УК-1.2 Знает методы осуществления поиска вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации	Знать методы осуществления поиска вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации в области получения фармацевтических, анило-красочных и энергонасыщенных материалов
		УК-1.3 Умеет определять в рамках выбранного алгоритма вопросы или задачи, подлежащие дальнейшей разработке	Уметь определять в рамках выбранного алгоритма вопросы или задачи, подлежащие дальнейшей разработке в области получения фармацевтических, анило-красочных и энергонасыщенных материалов
		УК-1.4 Умеет разрабатывать схему реализации проекта как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них	Уметь разрабатывать схему реализации проекта в области получения фармацевтических, анило-красочных и энергонасыщенных материалов как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них

		УК-1.5 Владеет способами решения поставленных задач	Владеть способами решения поставленных задач в области получения фармацевтических, анило-красочных и энергонасыщенных материалов
		УК-1.6 Владеет способами структурирования последовательности работ	Владеть способами структурирования последовательности работ в области получения фармацевтических, анило-красочных и энергонасыщенных материалов
Разработка и реализация проектов	УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1 Знает теоретические основы и понятийный аппарат управления проектами	Знать теоретические основы и понятийный аппарат управления проектами в области получения фармацевтических, анило-красочных и энергонасыщенных материалов
		УК-2.2 Знает основные виды и элементы проектов	Знать основные виды и элементы проектов в области получения фармацевтических, анило-красочных и энергонасыщенных материалов
		УК-2.3 Умеет использовать полученные знания для разработки и управления проектами	Уметь использовать полученные знания для разработки и управления проектами в области получения фармацевтических, анило-красочных и энергонасыщенных материалов
		УК-2.4 Умеет использовать инструменты и методы управления проектами	Уметь использовать инструменты и методы управления проектами в области получения фармацевтических, анило-красочных и энергонасыщенных материалов
		УК-2.5 Владеет специальной терминологией управления проектами	Владеть специальной терминологией управления проектами в области получения фармацевтических, анило-красочных и энергонасыщенных материалов

		УК-2.6 Владеет важнейшими принципами и методами управления проектами	Владеть важнейшими принципами и методами управления проектами в области получения фармацевтических, анило-красочных и энергонасыщенных материалов
Командная работа и лидерство	УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.1 Знает социально-психологические аспекты управления в организации	Знать социально-психологические аспекты управления в организациив области получения фармацевтических, анило-красочных и энергонасыщенных материалов
		УК-3.2 Умеет планировать и решать задачи личностного и профессионального развития не только своего, но и членов коллектива	Уметь планировать и решать задачи личностного и профессионального развития не только своего, но и членов коллектива в области получения фармацевтических, анило-красочных и энергонасыщенных материалов
		УК-3.3 Умеет вырабатывать командную стратегию для достижения поставленной цели в решении профессиональных задач	Уметь Умеет вырабатывать командную стратегию для достижения поставленной цели в решении профессиональных задач в области получения фармацевтических, анило-красочных и энергонасыщенных материалов
		УК-3.4 Владеет умениями и навыками предупреждения и разрешения внутри личностных, групповых и межкультурных конфликтов навыками установления до-верительного контакта и диалога	Владеть умениями и навыками предупреждения и разрешения внутри личностных, групповых и межкультурных конфликтов навыками установления до-верительного контакта и диалога в коллективах в области получения фармацевтических, анило-красочных и энергонасыщенных материалов

		УК-3.5 Владеет способностями к конструктивному взаимодействию в команде, рефлексии своего поведения и лидерскими качествами	Владеть способностями к конструктивному взаимодействию в команде, рефлексии своего поведения и лидерскими качествами в коллективах в области получения фармацевтических, анило-красочных и энергонасыщенных материалов

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **вариативная часть**

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины
УК-1		Инженерное предпринимательство; Философские основы науки и техники	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-2		Инженерное предпринимательство; Учебная практика: научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-3		Инженерное предпринимательство; Педагогика и психология; Учебная практика: научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Всего часов / часов в электронной форме	1 семестр часов / часов в электронной форме	2 семестр часов / часов в электронной форме	3 семестр часов / часов в электронной форме
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	12	4	4	4
Практические занятия	12	4	4	4
Внеаудиторная контактная работа, КСР	3	1	1	1

Самостоятельная работа (всего), в том числе:	93	31	31	31
выполнение проектов (групповых, индивидуальных)	93	31	31	31
Итого: час	108	36	36	36
Итого: з.е.	3	1	1	1

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	Всего часов
1	Анализ проблемных ситуаций и методы активизации интуитивного поиска решений	0	0	2	16	18
2	Методы функционально-систематического и логико-формального поиска решений	0	0	2	15	17
4	Экономическое содержание инноваций	0	0	2	16	18
5	Инновационное предпринимательство и инновационное взаимодействие	0	0	2	15	17
7	Искусство разработки и презентации проект	0	0	4	25	29
8	Подготовка к зачету с оценкой	0	0	0	6	6
	КСР	0	0	0	0	3
	Итого	0	0	12	93	108

4.1 Содержание лекционных занятий

Учебные занятия не реализуются.

4.2 Содержание лабораторных занятий

Учебные занятия не реализуются.

4.3 Содержание практических занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема практического занятия	**Содержание практического занятия** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
1 семестр				

1	Анализ проблемных ситуаций и методы активизации интуитивного поиска решений	Тема 1.1. Инструментальная поддержка процесса создания инноваций. Тема 1.2. Причинно-следственный анализ исходно заданных недостатков и постановка альтернативных задач по их снятию. Тема 1.3. Представление задач через аналогии и их решение Тема 1.4. Группа средств поддержки интуитивного поиска решений	Построение системы ключевых потребительских ценностей продукта. Выбор объекта для развития. Сравнительная оценка объектов. Представление задач через противоречия и инструменты устранения противоречий. Представление задач через структурные модели и схемы оптимизации моделей. Функциональное исследование (построение компонентной, структурной, функциональной, параметрической моделей). Построение потоковых моделей совершенствуемой системы. Технологии функционально идеального моделирования. Ранжирование выявленных задач и составление плана работ. Мозговой штурм и его вариации. Синектика – основные инструменты. «Механизмы мышления» Эдвара де Боно. Практика применения.	2
3	Методы функционально-систематического и логико-формального поиска решений	Тема 2.1 Группа средств систематического поиска Тема 2.2. Группа средств направленного поиска. Тема 2.3. Функционально-ориентированный поиск решений. Тема 2.4. Формирование локальных информационных фондов.	Схема тотального синтеза Питера Беренса. Морфологический анализ и синтез Фрица Цвикки. Метод систематического конструирования Рудольфа Коллера. Схема решения задач Роберта Бартини. Алгоритмы решения задач. Представление задач и решений через типовые структурные модели. Закономерности развития систем. Виды информационных фондов и работа с ними. Практика выявления приемов решения задач. Техника прогно-зирования развития систем.	2
			Итого за семестр:	**4**
		2 семестр		
5	Экономическое содержание инноваций	Тема 2.1. Малое инновационное предпринимательство. Тема 2.2. Межрегиональное научно-техническое и иннова-ционное взаимодействие. Тема 2.3. Успешные и неудачные примеры инновационных бизнес-моделей.	Экономическое содержание инновационного предпринима-тельства и состояния его развития в экономике. Соотношение малого и крупного инновационного предпринимательства, их противоречия и объективная взаимозависимость. Основные ис-точники инноваций и инвестиционного обеспечения малого инновационного предпринимательства в России. Современные особенности регио-нальной научно-технической инновационной политики, нерав-номерность размещения научно-технического потенциала по регионам и политика выравнивания инновационного развития территорий. Методологические основы межрегионального научно-технического и инновационного сотрудничества в условиях экономической трансформации. Механизм регулирования меж-региональной научно-технической и инновационной деятель-ности, ресурсное обеспечение развития научно-технических и инновационных связей регионов. Защита домашних проектных заданий. Case-study неудачного создания стартапов или других инновационных продуктов. Защита домашних проектных заданий.	2

7	Инновационное предпринимательство и инновационное взаимодействие	Тема 1.1. Теоретические подходы к сути и содержанию ин-новаций Тема 1.2. Инновационные стратегии и модели. Тема 1.3. Инновационная инфраструктура. Венчурное ин-вестирование. Тема 1.4. Роль инноваций и рыночные механизмы активизации научно-технической и инновационной деятельности.	Виды инноваций. Основные их источники. Содержание инновационной деятельности. Мировые тенденции развития инновационной деятельности. Состояние инновационной деятельности в России. Показатели результативности инновационной деятельности. Инновационные циклы. Основные факторы активизации инновационной деятельности. Венчурные стратегии. Раунды инвестирования. Защита долей участников бизнеса. Модель стартап. Модель краудсорсинг. Модель краудфандинг. Понятие и основные компоненты современной инновационной инфраструктуры в макроэкономике и экономиках субъектах Российской Федерации. Основные задачи инновационной инфраструктуры и нормативно-правовые основы их решения в России. Сопоставительный анализ отечественной и мировой практики по развитию и эффективному использованию инновационной инфраструктуры. Содержание процесса венчурного инвестирования. Методология образования и функционирования венчурного капитала. Анализ отечественной и зарубежной практики венчурного инвестирования инновационного развития. Технополисы. Хабы. Бизнес – ангелы. Венчурные фонды. Бизнес-инкубаторы. Бизнес-акселераторы.Особенности рынков инноваций и основные рыночные механизмы активизации научно-технической и инновационной деятельности хозяйственных систем. Рынок технологий. Конкуренция и монополизация в научно-технической и инновационной деятельности. Конкурентоспособность инноваций и экономики. Методы оценки конкурентоспособности инновационного товара и экономики. Мировой рынок наукоемкой продукции и его роль в развитии мирового хозяйства, а также влияние на динамику национальных экономик. Оптимизация рыночной самоорганизации и государственного воздействия на эффективное функционирование рынков инноваций.	2
			Итого за семестр:	**4**
		3 семестр		
9	Искусство разработки и презентации проект	Тема 3.1. Планирование и подготовка презентации. Тема 3.2. Эффективная презентация: особенности проведения.	Типы презентации. Планирование презентации (цель и тема, время и продолжительность презентации, уровень заинтересованности аудитории). Подготовка презентации. Репетиция презентации. Предполагаемые ответы и вопросы. Проведение презентации. Культура представления и тип поведения. Формальное представление. Умение говорить и слушать во время презентации. Завершение выступления.	2
11	Искусство разработки и презентации проект	Тема 3.3. Защита домашних проектных заданий. Тема 3.4. Защита бизнес-проекта (бизнес-модель своего стартапа или проекта)	Представление проекта стартапа инвестору в формате 5 – минутного «питча». Защита бизнес-проекта (бизнес-модель своего стартапа или проекта)	2
			Итого за семестр:	**4**
			Итого:	**12**

4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	Вид самостоятельной работы	Содержание самостоятельной работы (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов
1 семестр			
Анализ проблемных ситуаций и методы активизации интуитивного поиска решений	Подготовка к практическому занятию	Методы активизации творческой деятельности Эффективность научно-технического творчества на современном этапе и ее зависимость от обучения методике технического творчества. Общая характеристика технического творчества и черты творческой личности. Существующие методы активизации умственной деятельности, их назначение и классификация. Конспектирование вопросов темы.	11
Анализ проблемных ситуаций и методы активизации интуитивного поиска решений	Подготовка к практическому занятию	Подготовка к практическому занятию № 1. Успешные инновационные стратегии и модели Венчурнные стратегии. Раунды инвестирования. Защита долей участников бизнеса. Модель стартап. Модель краудсорсинг. Модель краудфандинг. Геймификация. Конспектирование вопросов темы.	5
Методы функционально-систематического и логико-формального поиска решений	Индивидуальное домашнее задание	Индивидуальное домашнее задание	4
Методы функционально-систематического и логико-формального поиска решений	Подготовка к практическому занятию	Подготовка к практическому занятию № 2. Рыночный потенциал идеи Способы выявление потенциального спроса. Уникальное торговое ценностное предложение. Способы расчета потенциального рынка. Построение сравнительных таблиц (бенчмаркинг). ТОП 100 правил руководителей инновационных проектов NASA. Конспектирование вопросов темы	11
		Итого за семестр:	**31**
2 семестр			
Экономическое содержание инноваций	Подготовка к практическому занятию	Подготовка к практическому занятию № 2. Теория решения изобретательских задач Понятие технической системы. Анализ технических систем с точки зрения ТРИЗ. Критерии развития технических систем. Линия жизни технических систем. Закономерности в развитии технических систем. Аналогии с биологическими и социальными системами. Неравномерность развития ТС. Возникновение технических противоречий. Конспектирование вопросов темы.	8

Экономическое содержание инноваций	Подготовка к практическому занятию	Подготовка к практическому занятию № 4. Case-study неудачного создания стартапов или других инновационных продуктов. Защита домашних проектных заданий	8
Инновационное предпринимательство и инновационное взаимодействие	Подготовка к практическому занятию	Подготовка к практическому занятию № 3-4. Методы разрешения противоречий в технических системах Модель технической системы. Вепольный анализ. Приемы и стандарты разрешения технических противоречий. 9 Использование основных стандартов и приемов при решении задач. Физические, химические эффекты. Геометрия в изобретениях. Конспектирование вопросов темы.	7
Инновационное предпринимательство и инновационное взаимодействие	Подготовка к практическому занятию	Индивидуальное домашнее задание	8
		Итого за семестр:	**31**
3 семестр			
Искусство разработки и презентации проект	Подготовка к практическому занятию	Подготовка к практическому занятию № 3. Case-study: Успешные примеры инновационных бизнес-моделей. Защита домашних проектных заданий.	5
Искусство разработки и презентации проект	Подготовка к практическому занятию	Подготовка к практическому занятию № 1. Планирование и подготовка презентации. Типы презентации. Планирование презентации (цель и тема, время и продолжительность презентации, уровень заинтересованности аудитории). Подготовка презентации. Конспектирование вопросов темы.	5
Искусство разработки и презентации проект	Подготовка к практическому занятию	Подготовка к практическому занятию № 2. Эффективная презентация: особенности проведения. Репетиция презентации. Предполагаемые ответы и вопросы. Проведение презентации. Культура представления и тип поведения. Формальное представление. Умение говорить и слушать во время презентации. Завершение выступления. Конспектирование вопросов темы	5
Искусство разработки и презентации проект	Подготовка к практическому занятию	Подготовка к практическому занятию № 3. Индивидуальное домашнее задание: проект стартапа инвестору в формате 5 – минутного «питча»	5
Искусство разработки и презентации проект	Подготовка к практическому занятию	Подготовка к практическому занятию № 4. Индивидуальное домашнее задание - бизнес-проект (бизнес-модель своего стартапа или проекта)	5
Подготовка к зачету с оценкой	Подготовка к зачету	Подготовка к зачету	6
		Итого за семестр:	**31**
		Итого:	**93**

5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

№ п/п	Библиографическое описание	**Ресурс НТБ СамГТУ** (ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.)
Основная литература		
1	Альбитер, Л.М. Управление инновациями : учеб.пособие / Л. М. Альбитер, О. С. Чечина; Самар.гос.техн.ун-т, Экономика промышленности.- Самара, 2014.- 83 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||1010	Электронный ресурс
2	Бабордина, О.А. Управление инновациями : учеб. пособие / О. А. Бабордина, М. П. Гаранина; Самар.гос.техн.ун-т, Экономика промышленности и производственный менеджмент.- Самара, 2018.- 152 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||3234	Электронный ресурс
3	Зарецкий, А.Д. Промышленные технологии и инновации : для бакалавров и магистрантов:учеб. / А. Д. Зарецкий, Т. Е. Иванова.- М., Питер, 2014.- 473 с.	Книжный фонд
4	Нечаева, О.А. Мастерская инноваций : учебное пособие / О. А. Нечаева, П. В. Нечаев, С. Ю. Милькова; Самарский государственный технический университет, Бурение нефтяных и газовых скважин.- Самара, 2025.- 62 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||6371	Электронный ресурс
5	Стрекалова, Н.Д. Бизнес-планирование : теория и практика / Н. Д. Стрекалова.- М., Питер, 2013.- 351 с.	Книжный фонд
6	Теория решения изобретательских задач – ТРИЗ: учебник / Петров В.М., СОЛОН-ПРЕСС: 2024.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||iprbooks||142055	Электронный ресурс
7	Толстоногов, А.А. Организация предпринимательской деятельности : учеб.пособие / А. А. Толстоногов, О. В. Томазова; Самар.гос.техн.ун-т.- Самара, 2012.- 132 с.	Книжный фонд
8	Управление проектами в инновационном предпринимательстве: учебное пособие / Ладыженская Т.П., Лабужская Т.И., Ай Пи Ар Медиа: 2024.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||iprbooks||141703	Электронный ресурс
Дополнительная литература		
9	Баранчеев, В.П. Управление инновациями : учеб. / В. П. Баранчеев, Н. П. Масленникова, В. М. Мишин .- 2-е изд., перераб. и доп..- М., Юрайт, 2012.- 711 с.	Книжный фонд
10	Венчурное предпринимательство. Франчайзинг: учебное пособие / Ягудин С.Ю., Евразийский открытый институт: 2011.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||iprbooks||10640	Электронный ресурс
11	Найти идею: введение в ТРИЗ – теорию решения изобретательских задач: практическое руководство / Альтшуллер Г.С., Альпина Паблишер, ред. Величенко Н.: 2025.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||iprbooks||148391	Электронный ресурс

12	Нефтегазовый комплекс: проблемы и инновации : доклад, тезисы доклада / Самар.гос.техн.ун-т. Науч.-практ. конф. с междунар. участием (III ; 23 – 25 октября 2018 года ; Самара); ред. В. К. Тян.- Самара, 2018.- 210 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||3408	Электронный ресурс
13	Франк, Е.В. Инновации как фактор эффективного развития и экономического роста : моногр. / Е. В. Франк; Самар.гос.техн.ун-т.- Самара, 2018.- 163 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||3424	Электронный ресурс

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ (elib.samgtu.ru) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной ин-формационной образовательной среды университета.

№ п/п	Наименование	Производитель	Способ распространения
1	Microsoft Office	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	ScienceDirect (Elsevier) - естественные науки, техника, медицина и общественные науки.	http://www.sciencedirect.com/	Зарубежные базы данных ограниченного доступа
2	Scopus - база данных рефератов и цитирования	http://www.scopus.com/	Зарубежные базы данных ограниченного доступа
3	Электронная библиотека изданий СамГТУ	http://irbis.samgtu.local/cgi-bin/irbis64r_01/cgiirbis_64.exe	Российские базы данных ограниченного доступа
4	Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Практические занятия

· аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук), программное обеспечение: MS Excel, MS Word)

· аудитория, оснащенная учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул

для преподавателя.

Самостоятельная работа

· компьютерный класс, оснащенный компьютерами с доступом и Интернет и обеспечивающие доступ в электронно-информационную образовательную среду СамГТУ;

· презентационная техника (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия (презентационные материалы);

· пакеты ПО общего назначения (MS Excel, MS Word)

· материально-техническое обеспечение НТБ СамГТУ;

· ресурсы ИВЦ СамГТУ.

9. Методические материалы

Методические рекомендации при работе на лекции

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции с тем, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут разбираться в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т.е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплен в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т.п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы, предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

Конспектирование лекции позволяет обработать, систематизировать и лучше сохранить полученную информацию с тем, чтобы в будущем можно было восстановить в памяти основные, содержательные моменты. Типичная ошибка, совершаемая обучающимся, дословное конспектирование речи преподавателя. Как правило, при записи «слово в слово» не остается времени на обдумывание, анализ и синтез информации. Отбирая нужную информацию, главные мысли, проблемы, решения и выводы, необходимо сокращать текст, строить его таким образом, чтобы потом можно было легко в нем разобраться. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно будет делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. С окончанием лекции работа над конспектом не может считаться завершенной. Нужно еще восстановить отдельные места, проверить, все ли понятно, уточнить что-то на консультации и т.п. с тем, чтобы конспект мог быть использован в процессе подготовки к практическим занятиям, зачету, экзамену. Конспект лекции – незаменимый учебный документ, необходимый для самостоятельной работы.

Методические рекомендации при подготовке и работе на практическом занятии

Практические занятия по дисциплине проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков в решении профессиональных задач.

Рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

1. ознакомление с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы;
2. проработка конспекта лекции;
3. чтение рекомендованной литературы;
4. подготовка ответов на вопросы плана практического занятия;
5. выполнение тестовых заданий, задач и др.

Подготовка обучающегося к практическому занятию производится по вопросам, разработанным

для каждой темы практических занятий и (или) лекций. В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы.

Работа студентов во время практического занятия осуществляется на основе заданий, которые выдаются обучающимся в начале или во время занятия. На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий. Обучающимся необходимо обращать внимание на основные понятия, алгоритмы, определять практическую значимость рассматриваемых вопросов. На практических занятиях обучающиеся должны уметь выполнить расчет по заданным параметрам или выработать определенные решения по обозначенной проблеме. Задания могут быть групповые и индивидуальные. В зависимости от сложности предлагаемых заданий, целей занятия, общей подготовки обучающихся преподаватель может подсказать обучающимся алгоритм решения или первое действие, или указать общее направление рассуждений. Полученные результаты обсуждаются с позиций их адекватности или эффективности в рассмотренной ситуации.

Методические рекомендации при работе на лабораторном занятии

Проведение лабораторной работы делится на две условные части: теоретическую и практическую.

Необходимыми структурными элементами занятия являются проведение лабораторной работы, проверка усвоенного материала, включающая обсуждение теоретических основ выполняемой работы.

Перед лабораторной работой, как правило, проводится технико-теоретический инструктаж по использованию необходимого оборудования. Преподаватель корректирует деятельность обучающегося в процессе выполнения работы (при необходимости). После завершения лабораторной работы подводятся итоги, обсуждаются результаты деятельности.

Возможны следующие формы организации лабораторных работ: фронтальная, групповая и индивидуальная. При фронтальной форме выполняется одна и та же работа (при этом возможны различные варианты заданий). При групповой форме работа выполняется группой (командой). При индивидуальной форме обучающимися выполняются индивидуальные работы.

По каждой лабораторной работе имеются методические указания по их выполнению, включающие необходимый теоретический и практический материал, содержащие элементы и последовательную инструкцию по проведению выбранной работы, индивидуальные варианты заданий, требования и форму отчетности по данной работе.

Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.;
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к

учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств представлен в приложении № 1.

Приложение 1 к рабочей программе дисциплины
Б1.О.03.01 «Мастерская инноваций (проектная мастерская)»

Фонд оценочных средств
по дисциплине
Б1.О.03.01 «Мастерская инноваций (проектная мастерская)»

Код и направление подготовки (специальность)	18.04.01 Химическая технология
Направленность (профиль)	Химическая технология получения фармацевтических, анило-красочных и энергонасыщенных материалов
Квалификация	Магистр
Форма обучения	Очно-Заочная
Год начала подготовки	2026
Институт / факультет	Инженерно-технологический факультет
Выпускающая кафедра	кафедра "Газопереработка, водородные и специальные технологии"
Кафедра-разработчик	кафедра "Химическая технология переработки нефти и газа"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	108 / 3
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Зачет

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Универсальные компетенции			
Системное и критическое мышление	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1 Знает этапы реализации проектов	Знать этапы реализации проектов в области получения фармацевтических, анило-красочных и энергонасыщенных материалов
		УК-1.2 Знает методы осуществления поиска вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации	Знать методы осуществления поиска вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации в области получения фармацевтических, анило-красочных и энергонасыщенных материалов
		УК-1.3 Умеет определять в рамках выбранного алгоритма вопросы или задачи, подлежащие дальнейшей разработке	Уметь определять в рамках выбранного алгоритма вопросы или задачи, подлежащие дальнейшей разработке в области получения фармацевтических, анило-красочных и энергонасыщенных материалов
		УК-1.4 Умеет разрабатывать схему реализации проекта как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них	Уметь разрабатывать схему реализации проекта в области получения фармацевтических, анило-красочных и энергонасыщенных материалов как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них

		УК-1.5 Владеет способами решения поставленных задач	Владеть способами решения поставленных задач в области получения фармацевтических, анило-красочных и энергонасыщенных материалов
		УК-1.6 Владеет способами структурирования последовательности работ	Владеть способами структурирования последовательности работ в области получения фармацевтических, анило-красочных и энергонасыщенных материалов
Разработка и реализация проектов	УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1 Знает теоретические основы и понятийный аппарат управления проектами	Знать теоретические основы и понятийный аппарат управления проектами в области получения фармацевтических, анило-красочных и энергонасыщенных материалов
		УК-2.2 Знает основные виды и элементы проектов	Знать основные виды и элементы проектов в области получения фармацевтических, анило-красочных и энергонасыщенных материалов
		УК-2.3 Умеет использовать полученные знания для разработки и управления проектами	Уметь использовать полученные знания для разработки и управления проектами в области получения фармацевтических, анило-красочных и энергонасыщенных материалов
		УК-2.4 Умеет использовать инструменты и методы управления проектами	Уметь использовать инструменты и методы управления проектами в области получения фармацевтических, анило-красочных и энергонасыщенных материалов
		УК-2.5 Владеет специальной терминологией управления проектами	Владеть специальной терминологией управления проектами в области получения фармацевтических, анило-красочных и энергонасыщенных материалов

		УК-2.6 Владеет важнейшими принципами и методами управления проектами	Владеть важнейшими принципами и методами управления проектами в области получения фармацевтических, анило-красочных и энергонасыщенных материалов
Командная работа и лидерство	УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.1 Знает социально-психологические аспекты управления в организации	Знать социально-психологические аспекты управления в организациив области получения фармацевтических, анило-красочных и энергонасыщенных материалов
		УК-3.2 Умеет планировать и решать задачи личностного и профессионального развития не только своего, но и членов коллектива	Уметь планировать и решать задачи личностного и профессионального развития не только своего, но и членов коллектива в области получения фармацевтических, анило-красочных и энергонасыщенных материалов
		УК-3.3 Умеет вырабатывать командную стратегию для достижения поставленной цели в решении профессиональных задач	Уметь Умеет вырабатывать командную стратегию для достижения поставленной цели в решении профессиональных задач в области получения фармацевтических, анило-красочных и энергонасыщенных материалов
		УК-3.4 Владеет умениями и навыками предупреждения и разрешения внутри личностных, групповых и межкультурных конфликтов навыками установления до-верительного контакта и диалога	Владеть умениями и навыками предупреждения и разрешения внутри личностных, групповых и межкультурных конфликтов навыками установления до-верительного контакта и диалога в коллективах в области получения фармацевтических, анило-красочных и энергонасыщенных материалов

		УК-3.5 Владеет способностями к конструктивному взаимодействию в команде, рефлексии своего поведения и лидерскими качествами	Владеть способностями к конструктивному взаимодействию в команде, рефлексии своего поведения и лидерскими качествами в коллективах в области получения фармацевтических, анило-красочных и энергонасыщенных материалов

Раздел	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Оценочные средства	
		Текущий контроль успеваемости	Промежуточная аттестация
Анализ проблемных ситуаций и методы активизации интуитивного поиска решений	УК-1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 2.1, 2.2., 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5	Опрос, устные ответы на практических занятиях, выполнение индивидуального задания	Зачет
Методы функционально-систематического и логико-формального поиска решений	УК-1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 2.1, 2.2., 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5	Опрос, устные ответы на практических занятиях, выполнение индивидуального задания	Зачет
Экономическое содержание инноваций	УК-1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 2.1, 2.2., 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5	Опрос, устные ответы на практических занятиях, выполнение индивидуального задания	Зачет
Инновационное предпринимательство и инновационное взаимодействие	УК-1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 2.1, 2.2., 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5	Опрос, устные ответы на практических занятиях, выполнение индивидуального задания	Зачет
Искусство разработки и презентации проект	УК-1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 2.1, 2.2., 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5	Опрос, устные ответы на практических занятиях, выполнение индивидуального задания	Зачет

Типовые контрольные задания или иные материалы для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП

Перечень вопросов для промежуточной аттестации

1. Сущность творчества. Ограничения и проблемы теории творчества.
2. Психологические аспекты творчества.
3. Потребность познания и мотивы творческой деятельности.
4. Стереотипы мышления и обратные связи.
5. Решение задач как форма деятельности человека.
6. Системный подход в современной науке: сущность системы, связи в системах, классификация систем.
7. Цель как системообразующий фактор. Методы целеобразования.
8. Закономерности развития технических систем.
9. Закономерности развития социальных систем.
10. Развитие социальных систем в сравнении с техническими. S-образное развитие технических и социальных систем.
11. Традиционные методы решения творческих задач.
12. Синектика (мышление по аналогии.
13. Возникновение и развитие теории решения изобретательских задач.
14. ТРИЗ как методология направленного поиска решения.
15. Методы ТРИЗ по преодолению инерции мышления.
16. Алгоритм решения изобретательских задач.
17. Методы генерирования творческих идей.
18. Творчество в социально-экономической сфере.
19. Приемы решения противоречий.
20. Идеальный и конечный результат.
21. Вепольный анализ.
22. Виды и формы инноваций.
23. Виды финансирования инновационно-инвестиционных проектов.
24. Стратегическая значимость нововведений.
25. Определение наукоемкости продукции.
26. Уровень наукоемкости производства.
27. Роль организационной культуры в инновационном потенциале.

Перечень вопросов, выносимых на обсуждение на практические занятия (опрос)

1 раздел

1. Вопросы для обсуждения:

Эффективность научно-технического творчества на современном этапе и ее

зависимость от обучения методике технического творчества. Общая характеристика технического творчества и черты творческой личности. Существующие методы активизации умственной деятельности, их назначение и классификация. «Каша из топора».

Генрих Саулович Альтшуллер:

"В школе и вузе будущий инженер привыкает к тому, что условиям задачи следует безоговорочно доверять. Если в условиях сказано, что даны А и Б и надо найти Х, это значит, что найти надо именно Х и что приведенные данные (А и В) достоверны и вполне достаточны. В изобретательской задаче все иначе: в процессе решения может выясниться, что найти надо не Х, а Y и для этого нужны не А и Б, а В и Г. Поэтому первые встречи с изобретательскими задачами порождают недоумение и неуверенность в том, правильно ли они сформулированы, конкретно ли поставлены и т. д. На самом деле правильно сформулированных изобретательских задач не бывает. Если абсолютно правильно сформулировать изобретательскую задачу, она перестает быть задачей: ее решение сделается очевидным или же будет ясно, что задача не поддается решению при имеющемся уровне науки и техники."

Вот еще его высказывание о творческих задачах.

"Они поразительно красивы. Они могут относиться к любой области жизни, к любой отрасли техники, они всегда загадочны, всегда исполнены очарования тайны. И еще: они романтичны. Их решение - драма идей, приключение, которое неизвестно чем кончится. Они удивительны, эти задачи; стоит ввести дополнительное ограничение, чуть-чуть повернуть условия - и задача обновится..."

2. Вопросы для обсуждения:

Понятие технической системы. Анализ технических систем с точки зрения ТРИЗ. Критерии развития технических систем. Линия жизни технических систем. Закономерности в развитии технических систем. Аналогии с биологическими и социальными системами. Неравномерность развития ТС. Возникновение технических противоречий.

3. Вопросы для обсуждения:

Модель технической системы. Вепольный анализ. Приемы и стандарты разрешения технических противоречий. Использование основных стандартов и приемов при решении задач. Физические, химические эффекты. Геометрия в изобретениях.

Креативные задачи

Термобатарея

Для некоторых измерительных приборов требуются термобатареи, состоящие из тысяч последовательно включенных термопар. Каждая термопара – это два спая из металлов с различной величиной термоэлектродвижущей силы. Изготавливать такие батареи очень сложно. Требуется радикально упростить этот процесс, чтобы без особого труда изготавливать термобатареи даже из миллионов спаев.

Решение задачи

Изготавливать термобатареи из миллиона последовательно включенных термопар с помощью пайки невозможно даже при наличии автоматизации. Эту проблему удалось бы решить, если бы была возможность изменения термо-ЭДС отдельных участков сплошного провода. Такой способ имеется. Физический эффект "Нернста-Эттинсгаузена" позволяет существенно изменять термо-ЭДС некоторых химических элементов

переходной группы, например, висмута, если его поместить в магнитное поле. Для изготовления батареи мотают катушку из висмутового провода, часть которой помещают в магнитное поле постоянного магнита. Получается многовитковая батарея.

Нагрев пластмассовой заготовки

Для изготовления пластмассовых деталей прессованием заготовку из пластмассы нагревают в термостате. Заготовка должна равномерно прогреться по всему объему. Для этого требуется время. Как обеспечить быстрый и равномерный нагрев заготовки?

Решение задачи

Пластмассовую заготовку нагревают высокочастотным электрическим полем (0.3-300 МГц). При этом заготовка нагревается равномерно по всему сечению.

Насыщение водоема кислородом

При разведении рыбы в искусственном водоеме и для достижения высокой плотности заселения водоема рыбой, необходимо постоянно обогащать воду кислородом. Для этого можно использовать компрессор и распылители различной конструкции. При этом КПД получается слишком низким – бОльшая часть кислорода улетает в атмосферу. Предложите решение.

Решение задачи

Предложено для повышения КПД растворения кислорода в воде приготавливать раствор в отдельной емкости при повышенном давлении и низкой температуре. Затем подавать обогащенную кислородом воду в водоем с рыбой.

Кейс-задания Кейс: "Дорогое лакомство"

«Воздушная пшеница» и «воздушная кукуруза» – это общепризнанное детское лакомство. Все малыши, да и взрослые, любят маленькие белые «розочки», обжаренные в масле и обсыпанные сахарной пудрой. Готовят их из зерен пшеницы или кукурузы в специальном аппарате и сразу продают в горячем виде.

Почему же этот продукт редко бывает в продаже? Зарубежные аппараты стоят дорого, и они «не по карману» владельцам небольших продовольственных ларьков, предпринимателям малого бизнеса. Почему бы самим не производить дешевые аппараты у себя, в России? Пробовали, не получилось…

В чем секрет изготовления воздушной пшеницы или кукурузы? Как из зерна получается вкусная «воздушная розочка»?

…Горсть пшеницы помещают в небольшую герметичную камеру. Затем в камеру очень резко, за долю секунды, подается перегретый пар под давлением 15 атмосфер. Через несколько секунд давление так же резко сбрасывается. А в камере остаются готовые «воздушные розочки».

Создать пар под давлением 15 атмосфер – не проблема. Проблемами оказались способы резкой подачи пара в герметичную камеру и резкого сброса давления.

Существующие резьбовые вентили надежно работают при высоких давлениях пара, но открывают и закрывают путь пару медленно, за десятки секунд. А необходимо – за десятую долю секунды.

Есть дисковые краны, способные очень быстро открывать и закрывать отверстия. Два диска с отверстиями прижаты друг к другу, нижний – неподвижен, верхний – быстро вращается вокруг своей оси. При совпадении отверстий в дисках пар мгновенно врывается в камеру (см. рис. 1 и рис. 2).

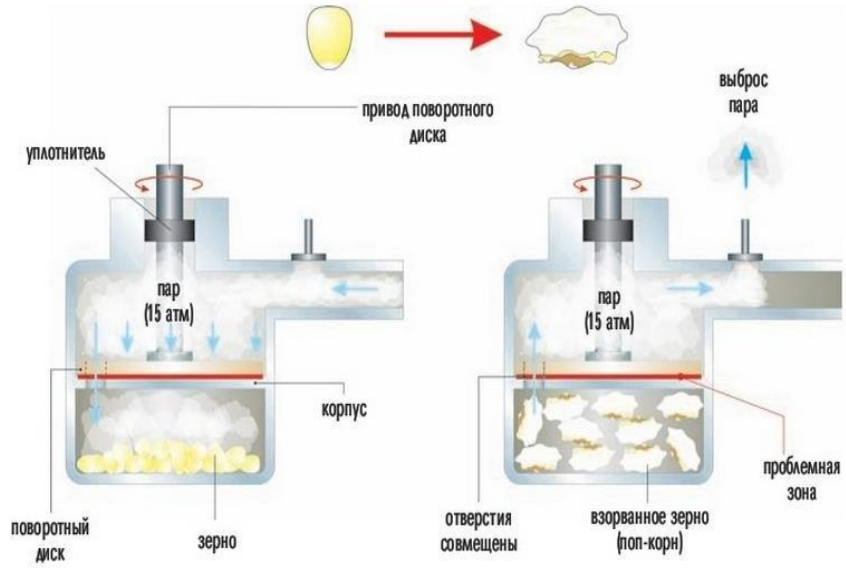


Рис. 1. **Рис. 2.**

Проблема в том, что на вращающийся диск действует огромное прижимающее давление пара – 15 атмосфер! Сила прижатия так велика, что бронзовые или латунные диски от трения при повороте изнашиваются в течение нескольких часов, когда необходимо несколько тысяч часов работы.

В зарубежных аппаратах на диски наносят специальное полимерное покрытие, обладающее малым коэффициентом трения и высокой износоустойчивостью. Это «ноу-хау», секрет изготовителя, технология создания подобных полимерных покрытий в России неизвестна. Поэтому предприниматели и вынуждены покупать дорогие зарубежные аппараты.

Инерция мышления: «Нет нужной информации – значит, задача неразрешима». Можно ли сознательно избавиться от этого наваждения, от инерции мышления? Да, в ТЭР (теории эффективных решений) существует для этого специальный инструмент: пятишаговый функциональный анализ, «пятишаговка». Нужно последовательно задать пять вопросов и ответить на каждый из них. Давайте попробуем сделать это вместе.

Первый вопрос: какова конечная цель, с которой ставится задача?

Что в условии задачи «плохо»? В чем заключается «нежелательный эффект» (НЭ)? НЭ – очень быстрый износ дисков под действием высокого давления пара (15 атмосфер). Наша конечная цель – не допустить быстрый износ дисков. Записываем ответ на первый вопрос:

«Не допустить быстрый износ дисков».

Второй вопрос: что желательно получить в самом идеальном случае?

Идеальный случай – это когда «конечная цель» выполняется «без ничего», «сама собой». Конечная цель – не допустить быстрый износ дисков. Значит, ответ на второй вопрос будет выглядеть так: «Сам собой, без ничего быстрый износ дисков не происходит».

Третий вопрос: что мешает получению ИКР, в чем «помеха»?

«В реальности происходит быстрый износ дисков, а это недопустимо».

Четвертый вопрос: в чем научно-обоснованная причина «помехи»?

Выписываем все возможные причины помехи, обращаясь при необходимости к специалистам, изучая специальную литературу, используя личные знания и т. д. Причины должны быть, по возможности, достоверны. На поиск причин иногда уходит 50–90% времени решения задачи.

1. Очень большое давление пара на поворотный диск.

2. Большая сила трения между дисками.

3. Малая прочность материалов диска на истирание.

4. Большая сила прижатия поворотного диска к неподвижному и т. п.

Пятый вопрос: как 1) не допустить; 2) компенсировать; 3) устранить причину «помехи»?

К каждой «причине помехи» подставляем по очереди указанные три вопроса:

1.1. Как не допустить большое давление пара на поворотный диск? – Уменьшить давление пара с 15 до 1 атмосферы. Но 15 атмосфер нужны по условию задачи! – Ответа нет...

1.2. Как компенсировать большое давление пара? – Ответ не виден…

1.3. Как устранить давление пара? – Не понятно, ведь давление нам нужно!

2.1. Как не допустить большую силу трения? – Смазывать поверхности дисков... Применить керамические диски... Попробовать диски из фторопласта...

2.2. Как компенсировать силу трения между дисками? – Можно применить ультразвуковой вибратор...

2.3. Как устранить большую силу трения? – Нужны материалы с низким коэффициентом трения, но нет нужной информации по этому вопросу.

3.1. Как не допустить малой прочности дисков на истирание? – Поставить более прочные: полиамидные, фторопластовые, керамические диски...

3.2. Как компенсировать малую прочность дисков на истирание? – Приготовить заранее запасные части, часто менять диски...

3.3. Как устранить причину малой прочности дисков на истирание? – Покрыть диски прочным покрытием...

4.1. Как не допустить большую силу прижатия поворотного диска к неподвижному? – Не понятно…

4.2. Как компенсировать большую силу прижатия поворотного диска к неподвижному? – Подействовать противосилой, направив противосилу навстречу силе прижатия.

4.3. Как устранить большую силу прижатия? – Не понятно…

Из многих гипотетических решений наиболее адекватным при существующих условиях нам показался вариант решения 4.2. Нужно компенсировать силу прижатия поворотного диска к неподвижному, приложив к нему силу с противоположным направлением.

Как это сделать технически?

Можно над поворотным диском поставить стяжную пружину, тянущую диск вверх. Тогда при давлении пара на поворотный диск, скажем, силой 100 килограммов и тянущим усилием пружины 99 килограммов поворотный диск будет прижиматься к неподвижному

с силой всего 1 килограмм!

Хорошее решение? А если давление пара окажется меньше 15 атмосфер, поворотный диск оторвется от неподвижного под силой пружины, между ними образуется щель.

Решение не годится.

А нельзя ли использовать для создания противосилы ту силу, которая в данном случае является «вредной»? («Вредная сила» – это сила давления пара в 15 атмосфер.) Можно!

Это реализуется таким устройством (см. рис. 3).

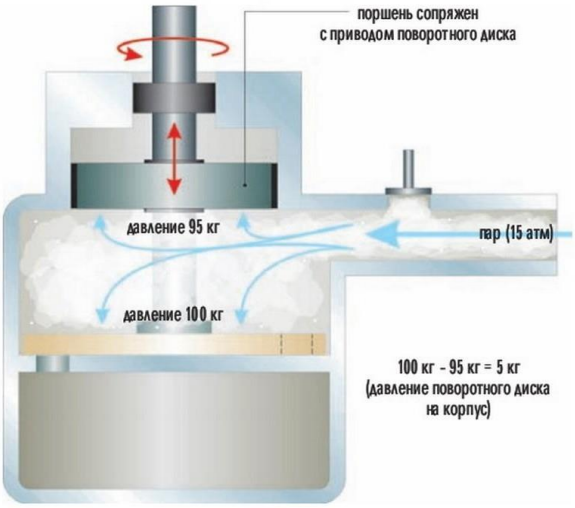


Рис. 3.

Теперь при любом давлении пара поворотный диск будет прижиматься к неподвижному с самым минимальным усилием. Следовательно, износ дисков практически прекратится. Для дисков можно теперь применять любой доступный материал. Заграничное «ноу-хау» нам уже не нужно.

Кейс: "Очистка изоляторов высоковольтной ЛЭП"

Главный энергетик отвел взгляд от высоковольтных изоляторов и задумался. Ситуация складывалась неважная: каждую минуту на высоковольтной воздушной линии электропередачи могло произойти короткое замыкание. Вначале робкой, незаметной змейкой электрический разряд пробежит по загрязненной поверхности изолятора, затем, через мгновение, он превратится в бушующую молнию, и охваченная пламенем гирлянда изоляторов рухнет на землю.

Энергетик перебирал в памяти все, что было связано с проблемой очистки изоляторов. Почти все способы требовали отключения линии. Но без электроэнергии завод нельзя было оставлять даже на час! Спешно строилась дублирующая высоковольтная линия, которая должна была заменить основную на период ее чистки.

Это было дорого, крайне неудобно, но десятидолларовый изолятор неумолимо диктовал свои условия.

Можно было бы мыть его мощной струёй обыкновенной воды, но она проводит ток, и не избежать короткого замыкания на землю.

Пробовали посылать струю воды вверх короткими импульсами с разрывами между ними. Такая струя не дает связи с землей, но, ударив о корпус изолятора и распыляясь, она замыкала провода уже между собой. Снова короткое замыкание!

Безопасно мыть изоляторы можно было только дистиллированной водой, но ее нужны десятки тонн. Чтобы получить такое количество, придется построить установку, которая будет дороже многих сотен новых изоляторов. Память подсказывала еще несколько способов очистки изоляторов, разработанных проектными и исследовательскими институтами. Однако за 20 лет своей практики главный энергетик так и не видел их в действии. Вероятно, это были тоже неудачные попытки.

Главный энергетик открыл книгу "Эксплуатация изоляторов высокого напряжения" В. Д. Абрамова, пытаясь найти в ней хоть какую-нибудь подсказку. На стр. 111 он узнал, что на настоящее время самый надежный способ очистки изоляторов состоит... в его ручной протирке тряпочкой, смоченной в растворителе. Энергетик раздраженно захлопнул книгу, предназначенную для инженерно-технических работников монтажных и проектных организаций, и зашагал в сторону, где, натужено поскрипывая, работал автокран, устанавливая опоры для новой дублирующей линии электропередачи. Все оставалось по-старому. Надежды чистить изоляторы, не отключая линию, не было.

Вот такая сложилась ситуация. Возьметесь вы за решение этой проблемы? Не смущайтесь ее "вековечной" неразрешимостью. У нас есть великолепное оружие - алгоритм решения изобретательских задач - АРИЗ 85В. Мы будем точно следовать его указаниям и остановимся там, где получится более или менее приемлемое решение. Итак, начнем.

Но прежде несколько пояснений.

С основными понятиями, входящими в алгоритм, можно познакомиться здесь, поэтому, решая задачу, не будем их расшифровывать.

Алгоритм - сложный инструмент и предназначен для решения сложных задач, которые не поддаются стандартам на решение изобретательских задач.

Следует также помнить, что алгоритм нужен для управления нашим мышлением, а не для замены его. Нужно предельно точно и обдуманно отвечать на вопросы. Рекомендую вначале ознакомиться с общим текстом алгоритма в приложении, а лишь затем приступить к разбору этой частной задачи.

Итак, ход рассуждений следующий:

1.1. Уточнение и выявление мини-задачи

Техническая система в месте возникновения задачи включает в себя: провода, опоры, изоляторы. Первое техническое противоречие - ТП-1: Если изоляторы промывать водой, они очищаются от пыли, но при этом требуется отключать электролинию.

Второе техническое противоречие - ТП-2: Если изоляторы не промывать водой, тогда не требуется отключение линии, но на изоляторах накапливается пыль и возможен их пробой.

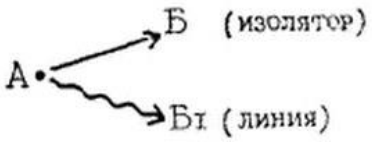
1.2. Выявление конфликтующей пары

Таковой являются запыленный изолятор и вода.

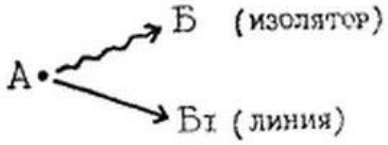
При этом изолятор будем считать изделием, а воду инструментом.

1.3. Составление схемы технических противоречий ТП-1 и ТП-2

ТП-1 Вода есть:



Вода хорошо воздействует на изолятор, но плохо на линию. ТП-2 Воды нет:



"Отсутствующая" вода хорошо воздействует на линию, но плохо на изолятор.

1.4. Выбор технического противоречия

Главная цель системы - передача электроэнергии. Выбираем ТП-2 (не надо отключать линию).

1.5. Усиление технического противоречия

Поверхность изоляторов не промывается водой и вообще не чистится десятилетиями. Это максимально упрощает эксплуатацию линии и не требует никакого за ней ухода. Но пыль крупными хлопьями оседает на изолятор и приводит его к ежеминутному замыканию.

1.6. Составление модели задачи

Воды нет, изоляторы не промываются, пыль беспрепятственно оседает на их поверхность, но замыкания не происходит.

Какой-то икс-элемент дает возможность, не отключая линию, предотвращать скопление пыли на изоляторах. Нужно найти этот икс-элемент.

2.1. Выбор оперативной зоны - О3.

Поверхность изоляторов и примыкающий к нему слой воздуха.

2.2. Выбор оперативного времени - ОВ

Оседание пыли на изоляторы идет практически круглосуточно.

Итак, пока неизвестный нам икс-элемент должен круглосуточно очищать поверхность изолятора, а точнее, не допускать оседания на него пыли из прилегающего слоя воздуха.

2.3. Анализ вещественно-полевых ресурсов - ВПР

В системе и окружающей среде имеются: изолятор, воздух, пыль, опоры, провода, электрический ток, переменное электромагнитное поле, ветер, солнце, гравитация.

3.1. Составление идеального конечного результата - ИКР-1

Икс-элемент, абсолютно не усложняя систему и не вызывая вредных явлений, предотвращает в течение всего времени работы оседание пыли на изоляторы, сохраняя возможность не отключать линию.

Проверяем, который из элементов, выявленный при анализе ВПР, сможет выполнить

роль икс-элемента. Попробуем поставить на его место воздух. Вот он старательно крутится вокруг изолятора и не подпускает к нему пылинки.

В принципе это возможно, если мы подведем к изоляторам чистый сжатый воздух и будем постоянно дуть на него. Такое решение уже есть, и на него выдано авторское свидетельство. Однако, это решение значительно усложняет линию

электропередачи и требует специальных компрессорных установок для получения сжатого воздуха, устройств для его очистки, манометры, распределители, трубопроводы, краны и многое другое.

Как видим, мы далеко ушли от идеала. Продолжим анализ задачи.

3.2. Усиленный ИКР

Изолятор сам, используя энергию окружающей среды, не дает пылинкам оседать на его поверхность или, по крайней мере, сбрасывает их с себя.

Как это может быть? Ведь для того, чтобы сбросить пылинку или не дать ей осесть, нужно в оперативной зоне - поверхность изолятора и прилегающий слой воздуха - затратить какую-то энергию. Какую?

Из окружающей среды есть - ветер, ток в проводах, переменное электромагнитное поле, пронизывающие пространство вокруг изолятора, и гравитация. Попробуем по порядку использовать эти виды энергии, чтобы изолятор "сам" не давал пылинкам оседать на его поверхность.

Рассмотрим вначале возможности ветра.

Итак, ветер, несущий пылинки, воздействует на изолятор и превращает его поверхность в "неудобную" для оседания на нее пылинок. Мы получили новую мини-задачу. Возникает несколько решений.

Можно придать изолятору такую аэродинамическую форму, при которой происходили бы его периодические колебания. В одном из авторских свидетельств

№411523 так и сделано. Изолятор выполнен в виде гибкой эластичной шайбы, края которой полощутся как полотнища на ветру и сбрасывают с себя пыль.

Можно также придать изолятору винтовую форму и обеспечить возможность его вращения. Тогда под действием ветра изолятор будет вращаться, и центробежные силы отбросят пылинки. Есть еще несколько вариантов использования ветра, но пусть читатель сам подумает над ними. Но любые из них, в том числе и приведенные, потребуют от нас значительных конструктивных усложнений изолятора. Это еще уводит от идеала, который требует, чтобы изолятор не изменялся или изменялся незначительно. Кроме того, в некоторых районах нашей страны, в частности в Сибири, морозный воздух может неделями стоять неподвижно, создавая идеальные условия для оседания пыли на изоляторах и ее закрепления. Решение явно не подходит к массовому внедрению. Как быть?

Меняем энергетическое поле. Следующим на очереди стоит электрический ток в проводах линии. Задача теперь звучит так: как сделать, чтобы электрический ток, воздействуя на оперативную зону - поверхность изолятора и слой воздуха - не допускал оседания на нее пылинок? Можно попытаться придать поверхности изолятора электрический заряд, одинаковый с электрическим зарядом пылинок. Кулоновские силы будут отталкивать пылинки, и изолятор останется чистым. Но, как правило, в воздухе имеются и отрицательно, и положительно заряженные пылинки. Путь явно не подходит. Кроме того, если на поверхности изолятора появится какой-то потенциал, это

значительно снизит его электрическую прочность.

В практике была предпринята попытка использовать электрический ток обходным путем: под изолятором располагали электрическую спираль. Потоки горячего воздуха, поднимаясь вверх, осушали поверхность изолятора и сдували с него пылинки.

Увы, мы еще более удалились от идеала, недопустимо усложнив сам изолятор.

Из имеющихся энергетических полей остались нерассмотренными электромагнитные колебания в воздухе, порождаемые проводами линий.

В отличие от ветра, они присутствуют всегда, пока течет в проводах переменный

ток. Для их подвода в оперативную зону не требуются какие-либо провода или спирали. Еще раз уточняем задачу: электромагнитные колебания в воздухе, попадая в оперативную зону, исключают оседание пылинок на поверхность изолятора. Но изолятор не чувствует электромагнитные колебания! Как быть?

С надеждой на алгоритм делаем следующий шаг.

3.3. Формулирование физического противоречия на макроуровне

Корпус изолятора должен чувствовать электромагнитное поле, но не может, т. к. электрически нейтрален.

Найденное физическое противоречие попытаемся преодолеть, используя основные принципы их разрешения. Например, по одному из них мы должны разнести противоречивые требования в пространстве. Это значит, что изолятор должен состоять из двух частей: нечувствительной части, которая удерживает провода, изолируя их от опоры и земли, и чувствительной части, которая принимает электромагнитные волны и преобразует их, например, в механическую энергию для удаления пыли. Здесь возможны также несколько решений.

Одно из них следующее: из провода линии образуем несколько витков спирали, получая своеобразный соленоид. Внутри соленоида расположим стержень, который опирается на корпус изолятора. При прохождении переменного тока стержень будет вибрировать, и сотрясать весь изолятор, не допуская возможности осесть пылинке и укрепиться на его поверхности. Это решение уже ближе к идеальному - изолятор изменился мало. Но все же решение, выполненное на макроуровне, предлагает сотрясение всего корпуса изолятора. Это может иметь вредные последствия. При достаточно длительной работе внутри корпуса появятся усталостные трещины, и изолятор выйдет из строя. Нужно повысить надежность устройства. Пойдем дальше по алгоритму, углубляясь в микроструктуру оперативной зоны.

3.4. Формулирование физического противоречия на микроуровне

В оперативной зоне (поверхность изолятора) должны быть частицы вещества, которые чувствуют переменное электромагнитное поле и, "сотрясаясь", должны удалять с себя пыль, и не должны быть такие частицы, чтобы не нарушить электрическую и механическую прочность корпуса изолятора.

Как видим, противоречие очень жесткое, и кажется, что задача вообще стала неразрешимой. Но это темнота перед рассветом. В принципе, перед нами уже не изобретательская, а чисто физическая задача,

3.5. Формулирование идеального конечного результата ИКР-2

Частицы вещества в тонком слое по поверхности изолятора сами сотрясаются под действием внешнего электромагнитного поля, но не изменяют электрических и

прочностных характеристик изолятора.

Итак, смысл новой задачи состоит в том, чтобы найти такое электронепроводящее вещество, которое бы под действием электромагнитного поля меняло свои размеры, создавая микровибрацию на поверхности изолятора. Что это за вещество? Давайте потратим несколько минут, чтобы полистать справочник по физическим свойствам материалов.

Есть! Есть такой материал — это магнитострикционная керамика, которая не проводит электрический ток, но, помещенная в переменное магнитное поле, меняет свои размеры. Эти изменения минимальны, но они достаточны, чтобы изолятор имел "колеблющуюся" поверхность и не давал пылинкам осесть на нее.

Находясь в зоне переменного магнитного поля линии, изолятор будет мелко-мелко дрожать, сжимаясь и разжимаясь 50 раз в секунду, не позволяя прикасаться к себе и оставаясь всегда чистым. Чтобы эти колебания, хотя и минимальные, не передавались корпусу изолятора, под магнитострикционным слоем нужно расположить слой резины или пластмассы.

Мы почти вплотную приблизились к идеалу. Нужно всего-навсего-то покрыть существующий изолятор магнитострикционной краской на мягкой основе, и проблема его очистки исчезнет. Пока работает линия электропередачи, изолятор будет чистить сам себя (Заявка на изобретение 4149613/07. 1986 г.).

Теперь остается конструктивная и технологическая проработка найденного решения. Это тоже большая и сложная работа, но она уже видится реально выполнимой, т.к. для нее требуются лишь знания специалиста.

Остается добавить, что это решение найдено мной после случайного знакомства с проблемой очистки изоляторов. Потребовалось два часа управляемого по алгоритму мышления, запись которого воспроизведена почти документально, чтобы найти несколько вариантов оригинальных решений, включая и изложенный. Алгоритм действительно сильное оружие изобретателя. Вероятно, вы заметили - пройден не весь алгоритм. Остались неиспользованными еще многие его шаги. Попытайтесь пройти их сами. Это принесет вам много приятных минут.

Например, 8-я часть алгоритма, шаг 8.3 рекомендует использовать полученный ответ при решении других технических задач. Где можно применить вибрирующее покрытие?

Представьте, вы купили автомобиль, который никогда не нужно мыть. Верхний слой его краски, подключенный к переменному магнитному полю, вибрирует несколько сот раз в секунду, не давая возможности удержаться на ней ни пыли, ни грязи. Кроме того, снизится сопротивление воздушному потоку воздуха, а значит, уменьшится и расход бензина.

Вы знаете, насколько легче входит в землю вибрирующий наконечник отбойного молотка в сравнении с обычным ломом. Этой же краской можно покрывать и корпуса кораблей, тогда они не будут обрастать водорослями и ракушками, которые значительно увеличивают гидросопротивление корпуса. Но это пока предположение, окончательный ответ даст практика. И вот в газете "Социалистическая индустрия" от 20 ноября 1986 г. появилось сообщение о том, что французские специалисты провели подобный опыт. Они покрыли днище судна краской, которая вибрирует под действием слабого переменного тока. Наблюдения показывают, что уже в течение длительного времени к днищу судна не прилипла ни одна ракушка.

Если покрыть такой краской высокочастотный провод, навсегда исчезнет опасность

обледенения. Увеличив прочность магнитострикционной керамики, можно сделать из него новый резец, который будет иметь лучшие характеристики, чем все известные. Открывается целая область новых технических идей

2 раздел

1. Вопросы для обсуждения:

Венчурнные стратегии. Раунды инвестирования. Защита долей участников бизнеса. Модель стартап. Модель краудсорсинг. Модель краудфандинг. Геймификация.

2. Вопросы для обсуждения:

Способы выявление потенциального спроса. Уникальное торговое ценностное предложение. Способы расчета потенциального рынка. Построение сравнительных таблиц (бенчмаркинг). ТОП 100 правил руководителей инновационных проектов NASA.

3. Вопросы для обсуждения:

Вашему вниманию представляются примеры, неудачного создания стартапов, или других инновационных продуктов. Ваша задача состоит в том, чтобы определить причину провала продукта, выбрав один из предложенных вариантов.

1. В 1979 году компанией Mattel была выпущена домашняя игровая консоль Intellivision. Её разработка была начата спустя всего лишь год после появления на свет её главного конкурента – Atari 2600. Она имела графические и звуковые возможности, которые намного опережали Atari, но это было только начальной точкой её инноваций. Intellivision стала первой 16-битной игровой системой, первой, включившей в себя голосовой синтезатор, и фактически первой, предоставившей возможность скачивать игры по кабелю. Mattel продала всего три миллиона единиц консоли. Вы бы сказали, что это неплохо? Проигрышная Atari продалась в десять раз лучше. В 1983 году рынок видеоигр пережил крах, из которого вышел только Nintendo NES – система, которая включала все инновациями Mattel Intellivision.

a) Ошибочный анализ потребителя и его нужд

b) Проблемы продукта и его дефекты

c) Недостаточность маркетинговых усилий

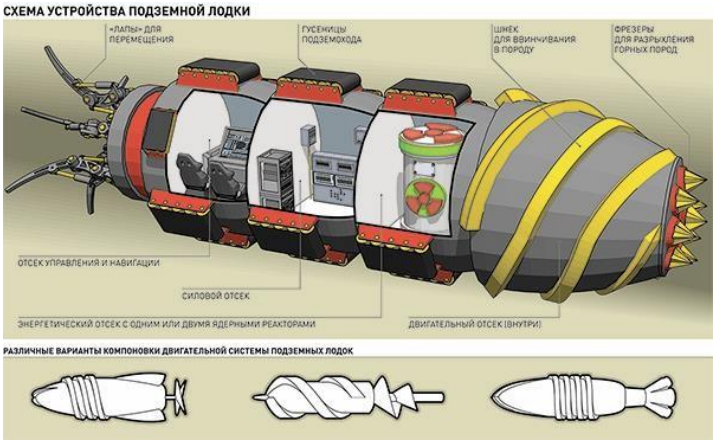
d) Затраты выше запланированных

e) Конкуренция

f) Неверное время запуска на рынок

g) Технические/производственные проблемы

2. Идея создать такую машину, которая, словно крот, могла бы рыть подземные ходы и уходить в глубь планеты, будоражила не только умы фантастов, но и серьезных ученых и конструкторов.



Сегодня различным проходческим оборудованием никого не удивишь. Однако помимо таких вот мирных проходческих машин под покровом тайны разрабатывались боевые "кроты", способные разрушать подземные коммуникации противника, уничтожать его заглубленные и хорошо защищенные пункты управления. А еще они могли незаметно прорываться в буквальном смысле слова в глубокий тыл врага, выползать наружу и высаживать десант там, где его никто не ждал. Такие подземные лодки в начале XX века представлялись едва ли не сверхоружием.

Считается, что первый проект боевого подземного самодвижущегося аппарата разработал наш соотечественник москвич Петр Рассказов еще в 1904 году. Но во время революционных событий, охвативших в то время и Москву, он был убит будто бы шальной пулей. В начале Первой мировой войны его чертежи пропали, и позже всплыли, естественно, в Германии. В начале 1930-х годов в СССР вернулись к этой идее. Созданием "боевого крота" занимался инженер Требелев. Причем он хотел сконструировать машину, которая копировала бы настоящего крота. Удалось даже построить и испытать опытный образец, но дальше дело не пошло.

Также не увенчались успехом попытки создать боевую подземную машину в нацистской Германии. Проект назвали "Змей Мидгарда" (Midgard Schlange) – по имени подземного чудовища из скандинавских саг. Общий вес подземного "змея" составлял 60 тысяч тонн с экипажем в 30 человек.

Согласно публикациям в газете «Тагилка» от 07.05.2009 г. и в "Российской газете" от 04.06.2015, испытания последней в СССР опытной подземной лодки с ядерным реактором проходили в 1964 в горе Благодать (Уральские горы) вблизи Нижнего Тагила. В ходе испытаний, весь экипаж лодки погиб из-за взрыва, а лодка осталась замурованной в толще породы. После этого инцидента испытания были прекращены, судьба ядерного реактора лодки осталась неизвестной. "Российская газета" уточняет, что лодка вместе с экипажем "испарилась" в результате ядерного взрыва, а все документальные свидетельства были уничтожены, предположительно из-за противодействия "иной цивилизации", обитающей под землей.

a) Ошибочный анализ потребителя и его нужд

b) Проблемы продукта и его дефекты

c) Недостаточность маркетинговых усилий

d) Затраты выше запланированных

e) Конкуренция

f) Неверное время запуска на рынок

g) Технические/производственные проблемы

3. Первое механическое устройство для мытья посуды было построено американской изобретательницей Джозефиной Кокрейн. По преданию, Джозефине надоело, что тарелки из фамильного сервиза бьются в процессе мытья, и дочь инженеров заявила: «Если никто не собирается изобретать посудомоечную машину, я займусь этим сама!».

В 1896 году сконструированное мадам Кокрейн устройство появилось в чикагских магазинах. Спросом оно не пользовалось. В 1950 году инженер из Нью-Йорка Джоул Гоултон получил патент на посудомоечную машину, близкую к современному типу.

a) Ошибочный анализ потребителя и его нужд

b) Проблемы продукта и его дефекты

c) Недостаточность маркетинговых усилий

d) Затраты выше запланированных

e) Конкуренция

f) Неверное время запуска на рынок

g) Технические/производственные проблемы

Дополнительные вопросы.

1. Дайте определение основных элементов, определяющих инноватику как область научного знания:

o предмет исследования; o объект исследования;

o цели и задачи исследования.

Для ответа используйте дидактические единицы:

перспективы социально-экономического развития страны, региона, организации;

- технологические уклады;

факторы влияния на динамику производства в различных фазах деловых циклов;

подъем деловой активности;

- деловые циклы;
- жизненные циклы продукта (технологии);
- инновационный процесс;
- закономерности долгосрочного технико-экономического развития;
- методы повышения инновационной активности;
- принципы управления инновационной деятельностью;
- управление процессом коммерциализации (внедрения) новшеств.

2. Какие технологические уклады характеризуют современный этап развития экономики России? Укажите их отличительные признаки:

1. Период доминирования;
2. Ядро технологического уклада;

o Ведущая промышленность;

o Прогрессивное направление развития промышленности;

o Прогрессивные черты машиностроения;

o Развитие транспорта;

o Прогресс в конструкционных материалах;

o Первичный энергоноситель;

3. Ключевой фактор;
4. Формирующееся ядро нового уклада;
5. Основные экономические институты;
6. Организация инновационной активности в странах-лидерах. Для ответа используйте следующие дидактические единицы:

- Авиация. Трубопроводы
- Автомобиле- и тракторостроение Автомобилестроение. Органическая химия. Цветная металлургия. Добыча и перегонка нефти
- Автомобильный транспорт
- Биотехнология. Космическая техника. Тонкие химические технологии. Горизонтальная интеграция НИОКР. Вычислительные сети и совместные исследования. Государственная поддержка новых технологий и университетско-промышленное сотрудничество. Новые формы собственности для программного продукта и биотехнологий
- Двигатель внутреннего сгорания. Нефтехимия
- Конструкционные материалы

Международная интеграция мелких и средних фирм на основе информационных

технологий. Интеграция производства и сбыта

- Микроэлектронные компоненты. Атомная энергетика. Научно-исследовательские отделы на предприятиях. Государственное субсидирование военных НИОКР. Вовлечение

государства в гражданские НИОКР. Развитие высшего и профессионального образования. Передача технологии посредством лицензий и инвестиций.

- Нефть
- Обрабатывающие центры, гибкие производственные системы. Оптоволоконная техника. Телекоммуникации
- Пластмассы. Цветные металлы. Природный газ. Радары. Строительство трубопроводов. Авиапромышленность. Добыча и переработка газа.

3. Назовите основные фазы развития технологического уклада и примерную их периодизацию (в годах). Объясните причину неравномерности динамики

распространения уклада?

4. Распределите научно-исследовательские работы по видам (фундаментальные и теоретические исследования; поисковые исследования; прикладные исследования):

- замедление скорости движения квантов;
- клонирование;
- расшифровка генома человека;
- селекция культурных растений;
- синтез органического вещества в промышленных масштабах;
- управляемые мутации.

5. Нарисуйте типовой жизненный цикл инноваций и определите основные участки, характеризующие этапы жизненного цикла инновации и укажите преобладающие источники инвестиций на этих этапах.

6. Характеристика технологических укладов современного этапа развития экономики России

<table>
<tr><td rowspan="2">Характеристики уклада</td><td colspan="3">Технологические уклады</td></tr>
<tr><td>III</td><td>IV</td><td>V</td></tr>
<tr><td>1. Период доминирования</td><td>1880 – 1930</td><td>1930 – 1980</td><td>1980 –2040</td></tr>
<tr><td rowspan="5">2. Ядро технологического уклада</td><td colspan="3">Ведущая промышленность</td></tr>
<tr><td>Электротехническое и тяжелое машиностроение</td><td>Автомобиле- и тракторостроение</td><td>Электронная промышленность, роботостроение</td></tr>
<tr><td colspan="3">Прогрессивное направление развития промышленности</td></tr>
<tr><td>Электрификация производства. Прокат стали</td><td>Химизация производства. Цветная металлургия</td><td>Оптоволоконная техника. Телекоммуникации</td></tr>
<tr><td colspan="3">Прогрессивные черты машиностроения</td></tr>
</table>

	Универсальное машиностроение и металлообработка	Специализированное машиностроение	Обрабатывающие центры, гибкие производственные системы
	Развитие транспорта		
	Тепло- и электровозы	Автомобильный транспорт	Авиация. Трубопроводы
	Прогресс в конструкционных материалах		
	Сталь	Пластмассы. Цветные металлы	Конструкционные материалы
	Первичный энергоноситель		
	Уголь	Нефть	Природный газ
3. Ключевой фактор	Электродвигатель. Сталь	Двигатель внутреннего сгорания. Нефтехимия	Микроэлектронные компоненты. Атомная энергетика
4. Формирующееся ядро нового уклада	Автомобилестроение. Органическая химия. Цветная металлургия. Добыча и перегонка нефти	Радары. Строительство трубопроводов. Авиапромышленность. Добыча и переработка газа	Биотехнология. Космическая техника. Тонкие химические технологии
5. Основные экономические институты	Слияние фирм. Концентрация производства в картелях и трестах. Господство монополий и олигополий. Концентрация финансового капитала	Транснациональные корпорации, олигополии на мировом рынке. Вертикальная интеграция	Международная интеграция мелких и средних фирм на основе информационных технологий. Интеграция производства и сбыта
6. Организация инновационной активности в странах-лидерах	Создание внутрифирменных научно-исследовательских отделов. Использование ученых и инженеров с университетским образованием в производстве. Национальные институты и лаборатории. Всеобщее начальное образование	Научно-исследовательские отделы на предприятиях. Государственное субсидирование военных НИОКР. Вовлечение государства в гражданские НИОКР. Развитие высшего и профессионального образования. Передача технологии посредством лицензий и инвестиций	Горизонтальная интеграция НИОКР. Вычислительные сети и совместные исследования. Государственная поддержка новых технологий и университетско-промышленное сотрудничество. Новые формы собственности для программного продукта и биотехнологий

7. Составьте классификационное описание для следующих инноваций, используя классификатор (табл.):

— вывод на рынок одноразовых мобильных телефонов;

— использование новых светоотверждаемых клеев для крепежа конструкционных элементов взамен сварки;

— освоение новогоместорождения руды с высоким содержанием

редкоземельных металлов;

— создание центра стратегических исследований в нефтегазодобывающей компании;

— разработка программы развития экспорта строительных материалов из древесины в страны Западной Европы и США.

Таблица: Классификатор новаций, инновационных процессов, нововведений

Базовые признаки объектов классификации	Группировка типологических понятий по базовым признакам
Новации (новшества)	– научно-технические, – технологические, – экономические, – организационные, – управленческие
Степень новизны идеи	– абсолютная, – относительная, – условная, – частная
Инновационный потенциал	– радикальный, – комбинированный, – модифицированный.
Инновационные процессы	– основные цели, – время проведения, – стоимость, – инвестиции, – риски (экономические, коммерческие).
Особенности организации инновационных процессов	– внутриорганизационные, – межорганизационные, – проектно-программные, – конкурсные.
Нововведения (инновации)	– простой продукт, – сложный инновационный продукт, – модификации продуктов, – технологические процессы, – услуги.
Уровень разработки и распространения нововведений	– государственный, – регионально-республиканский, – отраслевой, – корпоративный, – фирменный.
Распространения нововведений	– промышленная, – научно-педагогическая, – правовая.

8. Дайте определения базовых понятий инноватики:

o Новшество, новация;

o Нововведение, инновация; o Инновационный процесс;

o Инновационная деятельность; o Инновационная активность;

o Инновационный проект;

o Инновационная программа.

Для ответа используйте следующие дидактические единицы:

- инновационный процесс по эволюционному преобразованию научного знания в новые виды продуктов, технологий и услуг;
- комплекс технологических, управленческих и организационно-экономических мероприятий;
- маркетинговые исследования рынков сбыта товаров, их потребительских свойств, конкурентной среды;
- нововведениекак результат практического (или научно-технического) освоения новшества;
- новое явление (открытие, новое теоретическое знание), новый метод (принцип), изобретение, коммерциализацию нововведений (включая маркетинг);
- основные стадии эволюции научного знания; результаты инновационной деятельности;
- цикл работ “исследования – разработки – производство”; этапы организации инновационного процесса.

В чем состоят различия инновационного и стабильного процессов? Сравните их по следующим параметрам:

o конечная цель;

o пути достижения цели;

o риск при достижении цели; o тип процесса;

o управляемость, возможности планирования; o планы;

o развитие системы, в рамках которой осуществляется процесс;

o взаимодействие интересов участников финансирования процесса; o степень совпадения интересов участников процесса;

o распределение сфер ответственности; o формы организации.

9. Схематически изобразите возможные модификации жизненного цикла продукта и технологии:

10. Проведите оценку состояния инновационного потенциала организации по схеме, представленной в таблице.

Таблица. Оценка состояния инновационного потенциала организации

№	Компоненты блоков оценки инновационного потенциала	Уровень состояния компонентов		
		Слабые стороны		Сильные стороны

1. ПРОДУКТОВЫЙ БЛОК (оценка качества, рентабельности и объема продаж продукта, состояния ресурсов и функций – НИОКР, производства, реализации, сервиса)						
1.1	Состояние продуктового проекта № 1	1	2	3	4	5
1.2	Состояние продуктового проекта № 2	1	2	3	4	5
1.3	Состояние продуктового проекта № 3	1	2	3	4	5
Итоговая оценка состояния продуктового блока (портфеля)		1	2	3	4	5
2. ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ БЛОК (компоненты функционального блока – стадии жизненного цикла изделий)						
2.1	НИОКР, опытно-экспериментальные и испытатель-ные работы	1	2	3	4	5
2.2	Производство: основное и вспомогательное	1	2	3	4	5
2.3	Маркетинг и сбыт (продажи)	1	2	3	4	5
24	Сервисные работы для потребителей	1	2	3	4	5
Итоговая оценка состояния функционального блока		1	2	3	4	5
РЕСУРСНЫЙ БЛОК						
3.1	МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ					
1)	Сырье, материалы, топливо и энергия, комплектующие	1	2	3	4	5
2)	Площади и рабочие места, связь и транспорт	1	2	3	4	5
3)	Оборудование и инструменты	1	2	3	4	5
Итоговая оценка состояния материально-технических ресурсов		1	2	3	4	5
3.2	ТРУДОВЫЕ РЕСУРСЫ					
)	Состав и компетентность руководителей	1	2	3	4	5
2)	Состав и квалификация специалистов	1	2	3	4	5
3)	Состав и квалификация рабочих	1	2	3	4	5
Итоговая оценка состояния трудовых ресурсов		1	2	3	4	5
3.3	ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ					
1)	Научно-технический задел; патенты и know-how; научно-техническая информация	1	2	3	4	5
2)	Экономическая информация	1	2	3	4	5
3)	Коммерческая информация	1	2	3	4	5
Итоговая оценка состояния информационных ресурсов		1	2	3	4	5
3.4	ФИНАНСОВЫЕ РЕСУРСЫ					
1)	Возможности финансирования из собственных средств	1	2	3	4	5
2)	Обеспеченность оборотными средствами	1	2	3	4	5
3)	Обеспеченность средствами на зарплату	1	2	3	4	5
Итоговая оценка состояния финансовых ресурсов		1	2	3	4	5
	ИТОГО ПО ВИДАМ РЕСУРСОВ					
3.1	Состояние материально-технических ресурсов	1	2	3	4	5
3.2	Состояние трудовых ресурсов	1	2	3	4	5
3.3	Состояние информационных ресурсов	1	2	3	4	5
3.4	Состояние финансовых ресурсов	1	2	3	4	5
Итоговая оценка состояния ресурсного блока		1	2	3	4	5
4. ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ БЛОК						
4.1	ОРГАНИЗАЦИОННАЯ СТРУКТУРА					
1)	Конфигурация: звенья, диапазон и уровни управления	1	2	3	4	5

2)	Функции: состав и качество разделения труда	1	2	3	4	5
3)	Качество внутренних и внешних вертикальных и горизонтальных, прямых и обратных связей	1	2	3	4	5
4)	Отношения: разделение прав и ответственности	1	2	3	4	5
Итоговая оценка состояния организационной структуры		1	2	3	4	5
4.2	ТЕХНОЛОГИЯ ПРОЦЕССОВ ПО ВСЕМ ФУНКЦИЯМ И ПРОЕКТАМ					
1)	Прогрессивность используемых технологий и методов	1	2	3	4	5
2)	Уровень автоматизации	1	2	3	4	5
Итоговая оценка состояния технологии		1	2	3	4	5
4.3	ОРГАНИЗАЦИОННАЯ КУЛЬТУРА					
1)	Коммуникационная система и язык общения	1	2	3	4	5
2)	Традиции, опыт и вера в возможности организации	1	2	3	4	5
3)	Трудовая этика и мотивирование	1	2	3	4	5
Итоговая оценка состояния организационной культуры		1	2	3	4	5
	ИТОГО ПО КОМПОНЕНТАМ ОРГАНИЗАЦИОННОГО БЛОКА					
4.1	Организационная структура	1	2	3	4	5
4.2	Технология процессов	1	2	3	4	5
4.3	Организационная культура	1	2	3	4	5
Итоговая оценка состояния организационного блока		1	2	3	4	5
5. УПРАВЛЕНЧЕСКИЙ БЛОК						
5.1	Общее, функциональное и проектное руководство	1	2	3	4	5
5.2	Система управления: планирование, организация, контроль, стимулирование, координация	1	2	3	4	5
5.3	Стиль управления (сочетание автономности и централизации)	1	2	3	4	5
Итоговая оценка состояния управленческого блока		1	2	3	4	5
ИТОГО ПО БЛОКАМ ИННОВАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА						
1	Состояние продуктового блока	1	2	3	4	5
2	Состояние функционального блока	1	2	3	4	5
3	Состояние ресурсного блока	1	2	3	4	5
4	Состояние организационного блока	1	2	3	4	5
5	Состояние управленческого блока	1	2	3	4	5
Итоговая оценка состояния инновационного потенциала		1	2	3	4	5

Шкала оценок:

5 – очень хорошее состояние, абсолютно удовлетворяющее нормативной модели достижения инновационной цели;

4 – хорошее состояние, удовлетворяющее нормативной модели, не требует изменения;

3 – среднее состояние, требует некоторых ограниченных изменений, чтобы довести до требований нормативной модели;

2 – плохое состояние, требует серьезных изменений;

1 – очень плохое состояние, требует радикальных преобразований.

11. Постройте “дерево решений” для следующей ситуации:

Консультант рекомендует руководству компанией внедрить систему управленческого учета (СУУ). При этом возможно “встраивание” СУУ в существующую систему бухгалтерского учетаили автономное ее функционирование. Интегрированная система является доступной широкому кругу пользователей, что создает возможность

“утечки” коммерческой информации и осложнения положения на рынке. Дополнительная сложность внедрения интегрированных СУУ – недостаточно высокая квалификация бухгалтеров, что

увеличивает возможность принятия неэффективных решений. В то же время автономная СУУ порождает дублирование информации и информационных потоков и обеспечивает рост ошибок из-за неоперативности и неточности информации при принятии решений. Внедрение СУУ может сопровождаться саботажем на рабочих местах: как в форме активного противодействия (умышленное выведение оборудования из строя), так и в форме недостаточной подготовленности персонала и неумения работать СУУ. Без внедрения СУУ компания может утратить конкурентные преимущества и уйти с рынка.

Проанализируйте приведенную ниже ситуацию и выделите основные формы инновационного предпринимательства. Выделите ключевые факторы успеха инновационных стратегий. Раскройте механизм влияния малых инновационных предприятий на развитие техники и технологии. Какие формы финансирования инновационных проектов оказали решающее влияние на успех предприятий

3 раздел

1. **Вопросы для обсуждения:**

Типы презентации. Планирование презентации (цель и тема, время и продолжительность презентации, уровень заинтересованности аудитории). Подготовка презентации.

2. **Вопросы для обсуждения:**

Репетиция презентации. Предполагаемые ответы и вопросы. Проведение презентации. Культура представления и тип поведения. Формальное представление. Умение говорить и слушать во время презентации. Завершение выступления.

3. **Вопросы для обсуждения:**

Защита домашних проектных заданий. Представление проекта стартапа инвестору в формате 5 – минутного «питча»

4. **Опросы для обсуждения:**

Защита бизнес-проекта (бизнес-модель своего стартапа или проекта)

Тематика проектных заданий (индивидуальное задание)

Задания для выполнения индивидуальных проектов (объект проекта выбирается обучающимся по согласованию с преподавателем).

1. Разработка стратегии разработки продукта/технологии на базе модели открытых инноваций

2. Применение элементов теории ограничений систем (TOC) и LEAN (бережливое производство) для реализации инновационного проекта

3. Применение гибких проектных методологий в инновационном менеджменте (agile)

4. Разработка плана привлечения инвестиций для стартапа на посевной стадии на

конкретном примере

5.Использование возможностей краудсорсинга и краудфандинга для

реализации инновационного проекта

6. Разработка модели инвестиционного обеспечения инновационного проекта (стартапа).

7.Разработка модели реализации инновационного стартапа на базе виртуальной (дистанционной) командной работы.

Типовая формулировка задания на индивидуальный проект.

На заводах при очистке воздуха в воздухозаборниках применяют фильтры с активированным углем. При прохождении воздуха через фильтры уголь сбивается в плотные комочки, затрудняется доступ воздуха. Предложите свой вариант решения проблемы.

Этап 1. Формирование требований к организации рабочей группы правил ее работы по поиску новых возможностей снижения себестоимости выбранного объекта.

Этап 2. Выявление совокупности потребительских ценностей для выбранного объекта и формирование на их базе группы ключевых потребительских ценностей. Дополнение группы ключевых потребительских ценностей с учетом глобальных трендов.

Этап 3. Сравнение объектов, конкурирующих на рынке с целью формирования перспективного для дальнейшего развития.

Этап 4. Выявление комплекса задач, возникающих из-за недостатков внутреннего функционирования выбранного объекта. Постановка и ранжирование задач. Формирование облика будущего инновационного объекта.

Этап 5. Использование потокового анализа для изучения функционирования выбранного объекта и постановка комплекса задач его дальнейшего совершенствования.

Этап 6. Выявление и устранение противоречий в выбранном объекте.

Этап 7. Синтез нового рыночного объекта с использованием комплекса закономерностей развития техники.

Этап 8. Прогнозирование изменения требований к выбранному объекту на основе использования пересекающихся тенденций.

Тестовые материалы

Один из законов развития систем утверждает, что любая система развивается в направлении увеличения своей идеальности. Понятие идеальности системы означает:

что системы нет, а ее функция выполняется достижение некоторого предельного уровня своего развития, удовлетворяющего требованием надсистемы минимальные затраты на ее функционирование максимальное выполнение своего предназначения (функции)

- Этот вопрос оставлен без ответа.

ТРИЗ утверждает, что системы развиваются. Постарайтесь выбрать ответ, наиболее точно характеризующий это утверждение.

системы не могут развиваться, их развивают люди системы развиваются в силу необходимости соответствовать требованиям надсистемы системы развиваются поскольку стремятся к идеальности системы развиваются в соответствии с законами развития технических систем системы не развиваются, а изменяются по желанию людей

- Этот вопрос оставлен без ответа.

Представим себе, что имеются несколько альтернативных систем, отличающихся уровнем выполнения функции и стоимостью. Какая является максимально конкурентоспособной?

та, которая имеет более высокий показатель выполнения функции та, которая имеет больший коэффициент идеальности та, которая имеет более длительный временной интервал выпуска та, которая имеет меньшую стоимость та, которая имеет меньшие затраты при производстве

- Этот вопрос оставлен без ответа.

Коэффициент идеальности системы при ее развитии стремиться к:

к максимальному значению к бесконечности к нулю он не может куда-то стремиться – это константная величина к заданному производителем значению

- Этот вопрос оставлен без ответа. Противоречие это:

верного ответа нет несовпадение взглядов на функционирование системы несовместимость требований конфликт между кем-то и кем-то несовместимость двух противоположных требований к одному компоненту или системе

- Этот вопрос оставлен без ответа.

Техническое противоречие это:

несовместимость требований предъявленных к системе несовместимость двух требований предъявленных к одному компоненту системы несовместимость двух несовместимых действий (требований) предъявленных к системе несовместимость двух свойств предъявленных к одному компоненту системы неспособность системы выполнять свою функцию

- Этот вопрос оставлен без ответа.

Всегда ли в формулировке противоречия присутствую противоположные требования (действия или свойства)?

Никогда Не противоположный , взаимозависимые Правильного ответа нет Всегда Иногда

- Этот вопрос оставлен без ответа.

Структура технической системы это

совокупность связей между компонентами системы и между ними и компонентами надсистемы совокупность компонентов системы совокупность требований к компонентам системы совокупность всех связей и требований к системе совокупность связей между компонентами системы

- Этот вопрос оставлен без ответа.

Возможно ли развитие системы без возникновения противоречия в ней?

нет смотря для какой системы да, в природных системах Да когда, как

- Этот вопрос оставлен без ответа. Полезная функция системы это:

действие выполняемое системой над надсистемным компонентов с целью изменения его свойств для удовлетворения потребности надсистемы действие выполняемое системой над надсистемным компонентов то действие которое выполняет одна система над другой системой действие выполняемое системой над надсистемным компонентов с целью изменения его свойств то, что выполняет система, ее

предназначение

- Этот вопрос оставлен без ответа. Главная функция системы это:

полезное действие, выполняемое системой для удовлетворения потребности надсистемы основная функция, которую рассматривают при решении противоречия последнее полезное действие, выполняемое системой над надсистемным компонентом, ради преобразования которого и создавалась эта система любое полезное действие, направленное на надсистемные компоненты и меняющие их свойства в нужном надсистеме направлении полезное действие, ради которого и создавалась система

- Этот вопрос оставлен без ответа. Нежелательный эффект это:

это- свойство компонента системы или действие совершаемое компонентом системы над другим компонентом системы или надсистемы это- уменьшение идеальности системы за счет снижения ее функциональности или повышения затратности при изменении свойств системы это- свойство компонента системы или действие

совершаемое компонентом системы над другим компонентом системы или надсистемы результатом которых является уменьшение ее идеальности это - действие совершаемое компонентом системы над другим компонентом системы или надсистемы результатом которых является уменьшение ее идеальности это- свойство компонента системы или действие совершаемое компонентом системы над другим компонентом результатом которых является уменьшение ее идеальности

- Этот вопрос оставлен без ответа. ИКР – это:

индивидуальное конструкторское решение избыточное конечное решение идеальный конечный результат идеальное качество решения идеальный компонент реализации

- Этот вопрос оставлен без ответа. Кто такой Г.С. Альтшуллер?

Писатель фантаст Создатель ТРИЗ Все вышеперечисленное Создатель таблицы использования приемов устранения технических противоречий

- Этот вопрос оставлен без ответа.

Почему следует избавляться от специальных терминов в формулировке задачи?

Они непонятны всем Они затрудняют решение задачи Они создают вектор инерции мышления Правильного ответа нет Они усложняют понимание сути задачи

- Этот вопрос оставлен без ответа. Ресурсы это:

то, что добавляется в систему для решения задачи то, что может быть затрачено на изготовление системы то, что имеется в надсистеме и не использовано в функционировании системы то, что имеется, и может быть использовано для решения поставленной задачи то, что есть в других системах

- Этот вопрос оставлен без ответа.

Ресурсы могут располагаться как в системе так и в надсистеме. В каком порядке происходит поиск ресурсов для решения задачи?

правильного ответа нет в зоне конфликта, в компонентах конфликтующей пары, во внешней среде между компонентами конфликтующей пары, в остальных компонентах системы, в других системах во внешней среде между компонентами конфликтующей пары, в компонентах конфликтующей пары, в остальных компонентах

системы, в других системах в зоне конфликта, в компонентах конфликтующей пары, в остальных компонентах системы, в других системах в любом порядке, в любом месте

- Этот вопрос оставлен без ответа. Что такое МАТХЭМ?

Аббревиатура вещественных ресурсов, которые могут быть использованы в системе Аббревиатура полевых ресурсов, которые могут быть использованы в системе Аббревиатура неиспользованных функций, которые могут быть использованы для решения задачи Аббревиатура вещественно-полевых ресурсов, которые могут быть использованы в системе

- Этот вопрос оставлен без ответа.

Определите какой из нижеперечисленных приемов решения технических противоречий был применен, для решения данной задачи:

СИТУАЦИЯ:

древних времен домашний скот обеспечивал людей мясом, кожей, шерстью, служил для перевозки грузов. Для охраны стад и поныне широко используются пастушьи собаки. Они не только предотвращают нападение на скот диких животных, но и способны эффективно управлять стадами, направляя их в нужную сторону. Но воспитание и дрессировка даже одной служебной собаки обходится достаточно дорого. Можно ли использовать для управления стадом более дешевый способ?

РЕШЕНИЕ:

Изобретательный китайский пастух управляет стадом овец, используя большую фотографию волка. Чтобы направить стадо в нужную сторону, пастух заходит с противоположной стороны, держа в руках фотографию, на которой изображен свирепый хищник. Бедные животные принимают фотографию за настоящего волка и стремительно бегут от него прочь. Нехитрое изобретение позволяет предприимчивому китайцу экономить на пастушьих собаках.

Проскок Матрешка Использование гибких оболочек Дробление Принцип частичного или избыточного действия Копирование

- Этот вопрос оставлен без ответа.

Определите какой из нижеперечисленных приемов решения технических противоречий был применен, для решения данной задачи:

ИСТОЧНИК:

Альтшуллер Г.С. Творчество как точная наука. Теория решения изобретательских задач. – 2-е изд., дополненное. – Петрозаводск: Скандинавия, 2004. – С. 49, 54-55.

СИТУАЦИЯ:

Изготовляя предварительно напряженный железобетон, используют арматуру из проволоки, которую растягивают электротермическим способом. Расчетная величина нагрева проволоки составляет 700˚С. Но при таком сильном жаре арматура необратимо теряет свои полезные механические свойства. Требуется устранить данный недостаток, сохранив удобный электротермический способ растягивания проволоки. Как быть?

РЕШЕНИЕ:

Часть проволоки, которую предстояло растягивать, заменили жаропрочным

стержнем, он в процессе работы не расходуется. Стержень нагревают до нужной высокой температуры; при этом он удлиняется. В этом растянутом состоянии стержень надежно крепят к холодной проволочной арматуре. Постепенно стержень охлаждается и укорачивается, растягивая проволоку. Принцип данного изобретения положен в основу электротермического домкрата.

Принцип матрешки, проскока, дробления Принцип дробления, вынесения, посредника Принцип дробления, посредника, матрешки Принцип проскока, дробления, посредника

- Этот вопрос оставлен без ответа.

Определите какой из нижеперечисленных приемов решения технических противоречий был применен, для решения данной задачи:

ИСТОЧНИК:

Изобретатель и рационализатор. – № 4. – 1978. – С. 1. СИТУАЦИЯ:

Дробеструйная камера – устройство, предназначенное для очистки металлических изделий при помощи песка или дроби. Рабочие частицы подаются на поверхность металлоконструкции под высоким давлением и с большой скоростью. Контролируют процесс обработки изделия через смотровое окно. Но дробинки вредно действуют на защитное стекло, быстро его изнашивают. Как защитить смотровое окно от этих «залпов» дроби?

РЕШЕНИЕ:

Предложено установить перед смотровым окном (внутри камеры) вращающуюся крыльчатку. При достаточно быстром вращении ее лопасти станут «прозрачными», но дробь к стеклу не пропустят.

Дробление Посредник Проскок Использование гибких оболочек Объединение Матрешка

- Этот вопрос оставлен без ответа.

Определите какой из нижеперечисленных приемов решения технических противоречий был применен, для решения данной задачи:

ИСТОЧНИК:

Поиск новых идей: от озарения к технологии (Теория и практика решения изобретательских задач) / Г.С. Альтшуллер, Б.Л. Злотин, А.В. Зусман, В.И. Филатов. – Кишинев: Картя Молдовеняскэ, 1989. – С. 68.

СИТУАЦИЯ:

Конвейерное производство – одна из групповых форм труда. На конвейере общий процесс разделяется на отдельные операции, которые выполняются рабочими в строгой последовательности. Детали, подлежащие обработке или сборке, автоматически подаются к каждому рабочему месту при помощи движущейся конвейерной ленты или подвесной системы.

Работа на конвейере требует согласованной и синхронной работы участников производства в соответствии с заданным извне темпом и ритмом. Такая монотонная

деятельность ведет к преждевременной усталости, утомлению и нервному истощению. Как уменьшить влияние этого вредного эффекта?

РЕШЕНИЕ:

Чтобы снизить усталость рабочих, применяют периодическое изменение скорости конвейера.

Дробление Проскок Принцип динамичности Копирование Матрешка Посредник

- Этот вопрос оставлен без ответа.

Определите какой из нижеперечисленных приемов решения технических противоречий был применен, для решения данной задачи:

ИСТОЧНИК:

Статья «Инструменты и провода» СИТУАЦИЯ:

При проведении работ с электричеством нередко требуется измерить диаметр электрического провода. Обычно измерение проводят при помощи штангенциркуля или микрометра. Эти инструменты дают вполне приемлемую погрешность измерения – около 0,01 мм. А как быть, если такого специального инструмента под рукой нет? Профессиональным электромонтажникам известен простой и остроумный способ, позволяющий измерить сечение провода при помощи подручных инструментов вроде линейки. А что предложите вы?

РЕШЕНИЕ:

Возьмите круглый стержень, гвоздь или обычный карандаш. Намотайте на стержень несколько десятков витков провода (виток к витку) и плотно прижмите их друг к другу. Теперь измерьте линейкой длину намотки в миллиметрах и разделите полученное значение на число витков в намотке. В результате вы получите довольно точное сечение провода.

Проскок Дробление Использование гибких оболочек Посредник Объединение Копирование

- Этот вопрос оставлен без ответа.

ВКЛЮЧИТЬ/ВЫКЛЮЧИТЬ ВИДИМОСТЬ ОТВЕТАСКРЫТЬ ОТВЕТ

Тестовые задания по компетенциям по дисциплине:

Б1.О.03.01 «Мастерская инноваций»

(шифр и наименование дисциплины**)**

<table>
<tr><th>№ задания</th><th>Содержание задания</th><th>Ключ к ответу</th><th>Наименование темы РПД</th><th>Семестр</th></tr>
<tr><td colspan="5">УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действия</td></tr>
<tr><td>1</td><td>Установите соответствие между типом управления проектами и их характеристики
<table><tr><td>Типы управления проектами</td><td>Характеристики</td></tr><tr><td>1. Водопадная модель
2. Agile
3. Гибридный подход</td><td>A. Подразумевает итеративный процесс и гибкость в изменениях.
B. Строгая последовательность этапов, где каждый этап должен быть завершен перед началом следующего.
C. Сочетает элементы как водопадной модели, так и Agile.</td></tr></table>
Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами:
<table><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table></td><td><table><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr><tr><td>B</td><td>A</td><td>C</td></tr></table></td><td>Анализ проблемных ситуаций и методы активизации интуитивного поиска решений</td><td>1,2,3</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Прочитайте предложение и напишите пропущенное слово.
График Ганта помогает отслеживать выполнение _____в проекте.</td><td>задач.</td><td>Анализ проблемных ситуаций и методы активизации интуитивного поиска решений</td><td>1,2,3</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Прочитайте определение и напишите пропущенный текст.
Критический путь в управлении проектами — это последовательность задач,</td><td>минимальное время завершения проекта.</td><td>Методы функционально-систематического и логико-формального</td><td>1,2,3</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td></td><td>определяющая _____.</td><td></td><td>поиска решений</td><td></td></tr>
<tr><td>4</td><td>Установите соответствие между методами сбора требований и их особенностями
<table><tr><td>Методы сбора требований</td><td>Особенности</td></tr><tr><td>1. Интервью
2. Опросы
3. Мозговой штурм</td><td>A. Позволяет получить мнения от большого числа людей.
B. Обеспечивает глубокое понимание потребностей отдельных заинтересованных сторон.
C. Способствует генерации идей в группе.</td></tr></table>
Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами:
<table><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table></td><td><table><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr><tr><td>B</td><td>A</td><td>C</td></tr></table></td><td>Методы функционально-систематического и логико-формального поиска решений</td><td>1,2,3</td></tr>
<tr><td>5</td><td>Напишите определение понятия «управление рисками».</td><td>Процесс идентификации, оценки и управления рисками проекта.</td><td>Экономическое содержание инноваций</td><td>1,2,3</td></tr>
<tr><td>6</td><td>Напишите определение понятия "SWOT-анализ".</td><td>Инструмент для анализа сильных и слабых сторон, возможностей и угроз.</td><td>Экономическое содержание инноваций</td><td>1,2,3</td></tr>
<tr><td>7</td><td>Установите соответствие между типами рисков и их примерами
<table><tr><td>Типы рисков</td><td>Примеры</td></tr></table></td><td><table><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr><tr><td>B</td><td>C</td><td>A</td></tr></table></td><td>Инновационное предпринимательство и инновационное взаимодействие</td><td>1,2,3</td></tr>
</table>

	1. Финансовые риски 2. Технические риски 3. Организационные риски A. Нехватка ресурсов или недостаток квалифицированного персонала B. Изменение стоимости материалов C. Неудача в разработке программного обеспечения Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами: 1 | 2 | 3 | |			
8	Напишите наименование и краткое описание метода, который используется для анализа рисков на основе оценки их возможного влияния на проект.	Вероятностный метод. Основан на определении вероятности возникновения рисков и их потенциального воздействия.	Инновационное предпринимательство и инновационное взаимодействие	1,2,3
9	Установите правильную последовательность шагов процесса при управлении рисками проекта: 1. Мониторинг и контроль 2. Идентификация рисков 3. Оценка рисков 4. Разработка стратегий реагирования	2, 3, 4, 1	Искусство разработки и презентации проект	1,2,3
10	Напишите кратко сущность понятия «участники проекта».	Физические и юридические лица, которые вовлечены в реализацию проекта, либо чьи интересы могут быть затронуты при осуществлении проекта.	Искусство разработки и презентации проект	1,2,3
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла				
1	Напишите определение понятия «план управления проектом».	Документ, в котором подробно	Анализ проблемных ситуаций и	1,2,3

		описывается процесс выполнения и завершения проекта, критерии успешности проекта.	методы активизации интуитивного поиска решений	
2	Напишите определение понятия «мониторинг и контроль» в проекте.	Процесс отслеживания выполнения проекта и внесения корректировок.	Анализ проблемных ситуаций и методы активизации интуитивного поиска решений	1,2,3
3	Установите правильную последовательность этапов жизненного цикла проекта: 1. Завершение 2. Инициация 3. Исполнение 4. Планирование	2, 4, 3, 1	Методы функционально-систематического и логико-формального поиска решений	1,2,3
4	Установите правильную последовательность основных шагов в процессе управления рисками проекта: 1. Мониторинг и контроль 2. Идентификация рисков 3. Оценка рисков 4. Разработка стратегий реагирования	2, 3, 4, 1	Методы функционально-систематического и логико-формального поиска решений	1,2,3
5	Напишите наименование документа, в котором описываются требования и условия обеспечения необходимых параметров качества проекта	План управления качеством.	Экономическое содержание инноваций	1,2,3
6	Напишите определение понятия «ресурсы проекта».	Люди, материалы и оборудование, необходимые для выполнения проекта.	Экономическое содержание инноваций	1,2,3
7	Установите правильную последовательность шагов процесса при управлении рисками проекта: 1. Мониторинг и контроль 2. Идентификация рисков 3. Оценка рисков 4. Разработка стратегий реагирования	2, 3, 4, 1	Инновационное предпринимательство и инновационное взаимодействие	1,2,3

<table>
<tr><td>8</td><td>Установите правильную последовательность этапов разработки программного обеспечения:
1. Тестирование
2. Проектирование
3. Сбор требований
4. Разработка</td><td>3, 2, 4, 1</td><td>Инновационное предпринимательство и инновационное взаимодействие</td><td>1,2,3</td></tr>
<tr><td>9</td><td>Напишите наименование и краткое описание метода управления проектами, при котором существует возможность внесения изменений в процессе выполнения проекта.</td><td>Agile
Группа методик для гибкого управления проектами в команде разработки.</td><td>Искусство разработки и презентации проект</td><td>1,2,3</td></tr>
<tr><td>10</td><td>Установите правильную последовательность шагов при управлении изменениями в проекте:
1. Оценка влияния изменения
2. Запрос на изменение
3. Утверждение изменения
4. Внедрение изменения</td><td>2, 1, 3, 4</td><td>Искусство разработки и презентации проект</td><td>1,2,3</td></tr>
<tr><td colspan="5">УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</td></tr>
<tr><td>1</td><td>Прочитайте текст предложения и дополните фразу.
Высокая зарплата команды не влияет на _____ завершение проекта.</td><td>успешное.</td><td>Анализ проблемных ситуаций и методы активизации интуитивного поиска решений</td><td>1,2,3</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Установите правильную последовательность шагов процесса управления конфликтами при реализации проекта:
1. Идентификация конфликта
2. Анализ причин
3. Разработка стратегии разрешения
4. Оценка результатов</td><td>1, 2, 3, 4</td><td>Анализ проблемных ситуаций и методы активизации интуитивного поиска решений</td><td>1,2,3</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Установите соответствие между основными ролями в проектной команде и их обязанностями
<table><tr><td>Роли</td><td>Обязанности</td></tr></table></td><td><table><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr><tr><td>A</td><td>C</td><td>B</td></tr></table></td><td>Методы функционально-систематического и логико-формального поиска решений</td><td>1,2,3</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td></td><td>
<table>
<tr><td>1. Руководитель проекта
2. Член команды
3. Заинтересованное лицо</td><td>A. Определяет стратегию и цели проекта
B. Оценивает результаты и предоставляет обратную связь
C. Участвует в выполнении задач и отчетности</td></tr>
</table>
Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами:
<table>
<tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>4</td><td>Установите правильную последовательность этапов создания и функционирования команды проекта:
1. Формирование команды
2. Установление коммуникации
3. Определение ролей
4. Оценка эффективности команды</td><td>1, 3, 2, 4</td><td>Методы функционально-систематического и логико-формального поиска решений</td><td>1,2,3</td></tr>
<tr><td>5</td><td>Прочитайте текст предложения и дополните фразу.
Процессы взаимодействия и обмена информацией в проекте осуществляются на основании плана _____.</td><td>коммуникаций</td><td>Экономическое содержание инноваций</td><td>1,2,3</td></tr>
<tr><td>6</td><td>Установите соответствие между методами оценки эффективности команды и их применением
<table>
<tr><td>Методы оценки</td><td>Применение методов</td></tr>
<tr><td>1. Оценка по KPI
2. Оценка по 360 градусам
3. Оценка по результатам</td><td>A. Оценка производительности на основе конкретных показателей.
B. Получение обратной связи от коллег, подчиненных и руководителей.
C. Оценка на основе достигнутых результатов и выполнения задач.</td></tr>
</table>
</td><td>
<table>
<tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr>
<tr><td>A</td><td>B</td><td>C</td></tr>
</table>
</td><td>Экономическое содержание инноваций</td><td>1,2,3</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td></td><td>Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами:
<table><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>7</td><td>Установите правильную последовательность шагов процесса управления коммуникациями в проекте:
1. Исполнение плана
2. Определение заинтересованных сторон
3. Оценка эффективности коммуникаций
4. Разработка коммуникационного плана</td><td>2, 4, 1, 3</td><td>Инновационное предпринимательство и инновационное взаимодействие</td><td>1,2,3</td></tr>
<tr><td>8</td><td>Установите соответствие между методами управления изменениями и их применением
<table><tr><td>Методы управления изменениями</td><td>Применение методов</td></tr><tr><td>1. Коммуникация
2. Обучение
3. Участие</td><td>A. Обеспечивает понимание изменений среди команды.
B. Включает сотрудников в процесс принятия решений.
C. Предоставляет необходимые навыки для адаптации к изменениям.</td></tr></table>
Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами:
<table><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table></td><td><table><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr><tr><td>A</td><td>C</td><td>B</td></tr></table></td><td>Инновационное предпринимательство и инновационное взаимодействие</td><td>1,2,3</td></tr>
<tr><td>9</td><td>Установите соответствие между типами заинтересованных сторон и их интересами
<table><tr><td>Типы заинтересованных сторон</td><td>Интересы</td></tr></table></td><td><table><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr><tr><td>B</td><td>C</td><td>A</td></tr></table></td><td>Искусство разработки и презентации проект</td><td>1,2,3</td></tr>
</table>

<table>
<tr>
<td></td>
<td>
<table>
<tr><td>1. Заказчик
2. Команда проекта
3. Регуляторы</td><td>A. Соблюдение норм и стандартов в процессе выполнения проекта.
B. Ожидание выполнения проекта в срок и в рамках бюджета.
C. Участие в реализации задач и получение опыта.</td></tr>
</table>

Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами:
<table>
<tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>10</td>
<td>Установите соответствие между видами проектных коммуникаций и их целями
<table>
<tr><td>Виды коммуникаций</td><td>Цели коммуникаций</td></tr>
<tr><td>1. Вербальные
2. Письменные
3. Визуальные</td><td>A. Визуализация данных и упрощение восприятия
B. Документирование и формализация информации.
C. Обмен информацией в реальном времени..</td></tr>
</table>

Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами:
<table>
<tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
</td>
<td>
<table>
<tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr>
<tr><td>C</td><td>B</td><td>A</td></tr>
</table>
</td>
<td>Искусство разработки и презентации проект</td>
<td>1,2,3</td>
</tr>
</table>

Методические рекомендации по освоению дисциплины
по дисциплине «Мастерская инноваций (проектная мастерская)»

Изучение дисциплин полезно обучающимся, не имеющим специального инженерного образования, для повышения собственного творческого потенциала. Семинарские занятия в рамках мастерской «Теория решения изобретательских задач» проводятся с использованием метода «Моделирование производственных процессов и ситуаций», предусматривающего имитацию реальных условий профессиональной деятельности, конкретных специфических операций, а также моделирование соответствующего рабочего процесса и создание интерактивной модели. Полученные знания, обучающиеся смогут применять при практической реализации инновационных проектов, связанных с разработкой и производством новых изделий.

Мастерская «Теория решения изобретательских задач» состоит из двух разделов и начинается с рассмотрения вопросов процесса создания инноваций, рассмотрению критериев и уровней инновационных изделий.

В темах подробно рассмотрены вопросы:

- Исследование совершенствуемого объекта через системный оператор
- Функциональное исследование совершенствуемого объекта
- Понятие идеальности системы и методы достижения идеальности
- Понятие оперативного места и оперативного времени
- Представление задач через противоречие. Формулирование противоречий
- Инструменты устранения противоречий
- Причинно-следственный анализ исходно заданных недостатков
- Вещественно-полевые ресурсы в технических система
- Функционально-идеальное свёртывание технических систем
- Алгоритмы решения изобретательских задач
- Представление задач через типовые структурные модели
- Функционально ориентированный поиск
- Основные правила вепольного анализа
- Линии жизни технических систем

Все темы подкреплены примерами практической деятельности.

В результате освоения дисциплины обучающийся будет способен:

- использовать технику организации процесса разрешения сложных проблемных ситуаций, планировать применение инструментальных средств решения изобретательских задач и контролировать эффективность их использования;
- анализировать проблемные ситуации, выявлять и ранжировать ключевые задачи, а также применять технику их ускоренного решения (как индивидуально, так и в составе рабочей группы);
- проводить анализ внутреннего функционирования совершенствуемой системы, выявлять задачи ее дальнейшего развития с применением комплекса аналитических инструментов;
- проводить анализ внешнего функционирования совершенствуемых систем, определять совокупность реализуемых ими потребительских ценностей и сравнивать их с конкурирующими системами;
- решать поставленные задачи, в том числе по прогнозированию, с использованием типовых структурных моделей, методик переноса функций, использования базовых закономерностей развития систем;
- использовать методы интуитивного, систематического и направленного поиска решения нетривиальных задач;

— строить функциональные схемы исследуемых объектов, выявлять зоны излишних затрат и решать задачи по их снижению;
— использовать основные виды информационных средств поддержки процесса решения проблемных ситуаций и практических задач на основе принципов применения баз приемов устранения противоречий, стандартных решений, указателей физических эффектов;
— работать над поиском новых идей в коллективе и понимать функции участников творческого процесса.

Семинарские занятия. В соответствии с рабочей программой дисциплины проводятся семинарские занятия по определенным темам. Все задания нацелены на развитие навыков командной работы. Для этого используются деловые игры, разбор кейсов и выполнение проектных заданий. Преподавателю следует помнить, что в ходе деловой игры отрабатываются конкретные профессиональные компетенции, непосредственно связанные с профессиональной деятельностью студентов.

Контроль знаний студентов. Итоговой формой контроля является зачет. К зачету допускаются студенты, успешно выполнившие учебные задания на семинарских занятиях. Форма проведения зачета – тестирование. Студенты отвечают на вопросы теста в течение 60 минут. (в тесте содержится 30 закрытых вопросов) Для получения зачета необходимо правильно ответить минимум на 65% вопросов теста. Затем преподаватель оглашает оценки и подробно комментирует ответы, обращая внимания на основные ошибки и неточности. Обязательно представление правильного варианта ответа.

Самостоятельная работа студента включает освоение теоретического материала по основной литературе; подготовку к семинарским занятиям; выполнение проектных заданий и участие в деловых играх. Организация самостоятельной работы предполагает ориентацию студентов на поиск и работу с учебно-методической и научной литературой в рамках тематики семинарских занятий и контрольной работы. Результатом самостоятельной работы могут являться подготовленные доклады по практическим кейсам по отдельным темам дисциплины и подготовка проекта. Критерии оценки знаний на зачете. Критерием оценки знаний студента являются уровень освоения материала учебной дисциплины, включающим:

– полноту представленного ответа;
– верную логику ответа;
– глубину знаний;
– оригинальность предложенного ответа.

Оценка знаний студента осуществляется преподавателем.

Семинар — это форма организации обучения, доминирующим компонентом которой является самостоятельная исследовательско-аналитическая работа студентов с учебной литературой и последующим активным обсуждением проблемы под руководством педагога.

Семинары проводятся по наиболее сложным вопросам (темам, разделам) учебной дисциплины и имеют целью ее углубленное изучение, привитие обучающимся навыков самостоятельного поиска и анализа учебной информации, формирование и развитие у них научного мышления, умения активно участвовать в творческой дискуссии, делать правильные выводы, аргументировано излагать и отстаивать свое мнение. Подготовка студентов к семинару осуществляется на основе задания, которое разрабатывается преподавателем и доводится до обучающихся перед проведением первых занятий по теме семинара.

Коллективное обсуждение изучаемых вопросов, докладов и рефератов проводится на семинарских занятиях. Отличие семинаров от других форм обучения состоит в том, что они ориентируют обучаемых на большую самостоятельность в учебно-познавательной деятельности. В ходе семинарских занятий знания учащихся углубляются, систематизируются и контролируются в результате самостоятельной внеаудиторной работы с первоисточниками, документами, дополнительной литературой; укрепляются их мировоззренческие позиции; формируются оценочные суждения.

Принципы проведения семинарского занятия:

1. Комментарий основных вопросов плана семинара.
2. Указать обучающимся страницы в конспекте лекций, разделы учебников и учебных пособий, чтобы они получили общее представление о месте и значении темы в изучаемом курсе. Затем следует рекомендовать им поработать с дополнительной литературой, сделать записи по рекомендованным источникам.
3. Развивать у студентов умение сопоставлять источники, продумывать изучаемый материал. Большое значение имеет совершенствование навыков конспектирования у студентов.
4. В ходе семинара студент учится публично выступать, видеть реакцию слушателей, логично, ясно, четко, грамотным литературным языком излагать свои мысли, проводить доводы, формулировать аргументы в защиту своей позиции.

Семинар как развивающая, активная форма учебного процесса способствует выработке самостоятельного мышления студента, формированию информационной культуры. Этому во многом помогают создающиеся спонтанно или создаваемые преподавателем и отдельными студентами в ходе семинара проблемные ситуации.

В заключение преподаватель, как руководитель семинара, подводит итоги семинара. Он может (выборочно) проверить конспекты обучающихся и, если потребуется, внести в них исправления и дополнения.

Для стимулирования самостоятельного мышления используются различные *активные методики обучения:* проблемные ситуации, тесты, интерактивный опрос. Ряд студентов может получить задание - подготовить рефераты и выступить с тезисами, а затем преподаватель определяет вопросы для постановки перед группой.

Практическое занятие — форма организации обучения, которая направлена на формирование практических умений и навыков и является связующим звеном между самостоятельным теоретическим освоением студентами учебной дисциплины и применением ее положений на практике.

Практические занятия проводятся в целях: выработки практических умений и приобретения навыков в решении задач, выполнении заданий, производстве расчетов, разработке и оформлении документов, практического овладения иностранными языками и компьютерными технологиями. Главным их содержанием является практическая работа каждого студента. Подготовка студентов к практическому занятию и его выполнение, осуществляется на основе задания, которое разрабатывается преподавателем и доводится до обучающихся перед проведением и в начале занятия.

Наряду с семинарами, важное значение в подготовке студента к профессиональной деятельности имеют практические занятия. Они составляют значительную часть всего объема аудиторных занятий и имеют важнейшее значение для усвоения программного материала. Выполняемые задания могут подразделяться на несколько групп:

1) иллюстрацией теоретического материала и носят воспроизводящий характер. Они выявляют качество понимания студентами теории.

2) образцы задач и примеров, разобранных в аудитории. Для самостоятельного выполнения требуется, чтобы студент овладел показанными методами решения.
3) вид заданий, содержащий элементы творчества. Одни из них требуют от студента преобразований, реконструкций, обобщений. Для их выполнения необходимо привлекать ранее приобретенный опыт, устанавливать внутрипредметные и межпредметные связи. Решение других требует дополнительных знаний, которые студент должен приобрести самостоятельно. Третьи предполагают наличие у студента некоторых исследовательских умений.
4) может применяться выдача индивидуальных или опережающих заданий на различный срок, определяемый преподавателем, с последующим представлением их для проверки в указанный срок.

Типовая диагностическая работа по оценке компетенций включает 30 вопросов. Каждое задание оценивается в 1 балл.

Критерии перевода баллов

Количество набранных баллов	Процент правильных ответов	Оценка
свыше 23	свыше 75%	Отлично
20-23	от 65% до 75%	Хорошо
17-20	от 55% до 64%	Удовлетворительно
менее 17	менее 55%	Неудовлетворительно