



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИММиМ  
А.С. Савинов

15.02.2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***ПРОЕКТ ПО КОКСОВАНИЮ УГЛЕЙ***

Направление подготовки (специальность)  
18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль/специализация) программы  
Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов

Уровень высшего образования - бакалавриат

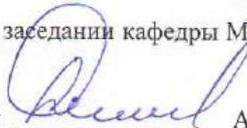
Форма обучения  
очная

Институт/ факультет	Институт металлургии, машиностроения и материалообработки
Кафедра	Металлургии и химических технологий
Курс	3
Семестр	6

Магнитогорск  
2022 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 922)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Metallургии и химических технологий 17.01.2022, протокол № 4

Зав. кафедрой  А.С. Харченко

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ  
15.02.2022 г. протокол № 6

Председатель  А.С. Савинов

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры МиХТ, канд. техн. наук  Е.С. Махоткина

Рецензент:

доцент кафедры Химии, канд. техн. наук  Л.Г. Коляда



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИММиМ  
\_\_\_\_\_ А.С. Савинов

15.02.2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***ПРОЕКТ ПО КОКСОВАНИЮ УГЛЕЙ***

Направление подготовки (специальность)  
18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль/специализация) программы  
Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения  
очная

Институт/ факультет	Институт металлургии, машиностроения и материалообработки
Кафедра	Металлургии и химических технологий
Курс	3
Семестр	6

Магнитогорск  
2022 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 922)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Metallургии и химических технологий

17.01.2022, протокол № 4

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.С. Харченко

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ

15.02.2022 г. протокол № 6

Председатель \_\_\_\_\_ А.С. Савинов

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры МиХТ, канд. техн. наук \_\_\_\_\_ Е.С. Махоткина

Рецензент:

доцент кафедры Химии, канд. техн. наук \_\_\_\_\_ Л.Г. Коляда

## Лист актуализации рабочей программы

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Металлургии и химических технологий

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.С. Харченко

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Металлургии и химических технологий

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.С. Харченко

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Металлургии и химических технологий

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.С. Харченко

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Металлургии и химических технологий

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.С. Харченко

### **1 Цели освоения дисциплины (модуля)**

-Формирование системы знаний в области проектной деятельности.

-Практическое закрепление теоретических знаний и навыков проектной деятельности на примере конкретных проектов.

-Развитие навыков самостоятельной исследовательской работы, социального взаимодействия и реализации своей роли в команде при решении задач в области профессиональной деятельности.

-Обучение навыкам формулирования проблемы, постановки цели и задач, вытекающих из проблемы, планирования исследовательской и проектной деятельности, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.

### **2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина Проект по коксованию углей входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Массообменные процессы химической технологии

Процессы и аппараты химической технологии

Аналитическая химия и физико-химические методы анализа

Общая химическая технология

Физика

Физическая химия

Математика

Начертательная геометрия и компьютерная графика

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Учебная - научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)

### **3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины (модуля) «Проект по коксованию углей» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-1	Способен оценивать производственную ситуацию о параметрах и режимах в технологически связанных основных и вспомогательных процессах коксохимического производства
ПК-1.1	Оценивает параметры и режимы в технологически связанных основных и вспомогательных процессах коксохимического производства
ПК-2	Способен осуществлять контроль сырья, материалов и текущих отклонений от заданных параметров для обеспечения качества коксохимической продукции в ходе ее производства
ПК-2.1	Осуществляет контроль сырья и материалов для обеспечения качества коксохимической продукции в ходе ее производства
ПК-5	Способен выполнять научно-исследовательские задачи в области профессиональной деятельности
ПК-5.1	Решает научно-исследовательские задачи в области химической технологии

#### 4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц 72 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 51,1 акад. часов;
- аудиторная – 51 акад. часов;
- внеаудиторная – 0,1 акад. часов;
- самостоятельная работа – 20,9 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;

Форма аттестации - зачет с оценкой

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Раздел 1								
1.1 Содержание и этапы проектной деятельности: предмет и объект проектирования, тема проекта, актуальность, цель и задачи проекта, планирование проекта, этапы проекта.	6				10	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы; поиск дополнительной информации по теме; выполнение практических заданий и индивидуального или группового проекта; консультации с участниками проекта и руководителем	Сдача практических заданий; промежуточный отчет по проекту	ПК-5.1
Итого по разделу					10			
2. Раздел 2								
2.1 Методы научного исследования в проектной деятельности: эмпирические методы исследования; теоретические методы исследования; проведение лабораторных исследований согласно теме проекта, обработка результатов, рефлексия, подготовка презентации	6				10,9	Самостоятельная обработка результатов анализа и необходимых расчетов по теме проекта; консультации с участниками проекта и руководителем	Сдача практических результатов; промежуточный отчет по проекту	ПК-5.1
Итого по разделу					10,9			

3. Раздел 3								
3.1	Исполнение и завершение проекта: требования к оформлению отчета по проекту, требования к презентации в электронном виде, критерии оценки отчета по проекту и его защиты в форме презентации, подготовка к публичному выступлению.	6	51			Проработка материалов по проекту, составление отчета по проекту, составление презентации и доклада для публичного выступления при защите проекта, консультации с участниками проекта и руководителем	Отчет по проекту, презентация в электронном виде, текст доклада, публичное выступление при защите проекта	ПК-5.1
Итого по разделу			51					
Итого за семестр			51		20,9		зао	
Итого по дисциплине			51		20,9		зачет с оценкой	

## **5 Образовательные технологии**

Реализация компетентностного подхода в процессе преподавания дисциплины «Проектная деятельность» предусматривает использование в учебном процессе активных, интерактивных, информационно-коммуникационных образовательных технологий, технологии проектного обучения и форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков.

1) Технологии проектного обучения – организация образовательного процесса в соответствии с алгоритмом поэтапного решения проблемной задачи или выполнения учебного задания. Проект предполагает совместную учебно-познавательную деятельность группы студентов, направленную на выработку концепции, установление целей и задач, формулировку ожидаемых результатов, определение принципов и методик решения поставленных задач, планирование хода работы, поиск доступных и оптимальных ресурсов, поэтапную реализацию плана работы, презентацию результатов работы, их осмысление и рефлексиию.

Основные типы проектов:

Исследовательский проект – структура приближена к формату научного исследования (доказательство актуальности темы, определение научной проблемы, предмета и объекта исследования, целей и задач, методов, источников, выдвижение гипотезы, обобщение результатов, выводы, обозначение новых проблем).

Творческий проект, как правило, не имеет детально проработанной структуры; учебно-познавательная деятельность студентов осуществляется в рамках рамочного задания, подчиняясь логике и интересам участников проекта, жанру конечного результата (газета, фильм, праздник, издание, экскурсия и т.п.).

Информационный проект – учебно-познавательная деятельность с ярко выраженной эвристической направленностью (поиск, отбор и систематизация информации о каком-то объекте, ознакомление участников проекта с этой информацией, ее анализ и обобщение для презентации более широкой аудитории).

2) Интерактивные технологии – организация образовательного процесса, которая предполагает активное и нелинейное взаимодействие всех участников, достижение на этой основе лично значимого для них образовательного результата. Наряду со специализированными технологиями такого рода принцип интерактивности прослеживается в большинстве современных образовательных технологий. Интерактивность подразумевает субъект-субъектные отношения в ходе образовательного процесса и, как следствие, формирование саморазвивающейся информационно-ресурсной среды.

3) Информационно-коммуникационные образовательные технологии – организация образовательного процесса, основанная на применении специализированных программных сред и технических средств работы с информацией.

Формы учебных занятий с использованием информационно-коммуникационных технологий:

Практическое занятие в форме презентации – представление результатов проектной или исследовательской деятельности с использованием специализированных программных сред.

## **6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Представлено в приложении 1.

## **7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

Представлены в приложении 2.

## 8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

### а) Основная литература:

1. Управление проектами : учебник / под ред. Н.М. Филимоновой, Н.В. Моргуновой, Н.В. Родионовой. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 349 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — [www.dx.doi.org/10.12737/textbook\\_5a2a2b6fa850b2.17424197](http://www.dx.doi.org/10.12737/textbook_5a2a2b6fa850b2.17424197) . - Текст : электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/997138> (дата обращения: 05.12.2019).

2. Управление проектами : учеб. пособие / П.С. Зеленский, Т.С. Зимнякова, Г.И. Поподько (отв. ред.) [и др.]. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2017. - 125 с. - ISBN 978-5-7638-3711-7.- Текст : электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/1031863> (дата обращения: 05.12.2019).

### б) Дополнительная литература:

1. Управление проектами: Учебное пособие / Попов Ю. И., Яковенко О. В. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 208 с.: 60x90 1/16. - (Учебники для программы MBA) (Переплёт) ISBN 978-5-16-002337-3 - Текст : электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/542811> (дата обращения: 05.12.2019).

2. Управление проектами: Учебное пособие / М.В. Романова. - Москва : ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 256 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-8199-0308-7 - Текст : электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/417954> (дата обращения: 05.12.2019)

3. Управление проектами от А до Я / Ньютон Р., - 7-е изд. - Москва : Альпина Пабл., 2016. - 180 с.: ISBN 978-5-9614-5379-9 - Текст : электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/926069> (дата обращения: 05.12.2019).

### в) Методические указания:

1. Управление проектами от А до Я / Ньютон Р., - 7-е изд. - Москва : Альпина Пабл., 2016. - 180 с.: ISBN 978-5-9614-5379-9 - Текст : электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/926069> (дата обращения: 05.12.2019).

### г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

#### Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно	бессрочно
FAR Manager	свободно	бессрочно

#### Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	<a href="https://magtu.informsystema.ru/Marc.html?locale=ru">https://magtu.informsystema.ru/Marc.html?locale=ru</a>
Российская Государственная библиотека. Каталоги	<a href="https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/">https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/</a>
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной	URL: <a href="http://www1.fips.ru/">http://www1.fips.ru/</a>
Информационная система - Единое окно доступа к информационным	URL: <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>

Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	<a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</a>

### **9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащение: Доска, мультимедийный проектор, экран.

Учебные аудитории для выполнения работ над проектами, помещения для самостоятельной работы обучающихся. Оснащение: Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Учебные аудитории для проведения экспериментов по проекту: химические лаборатории. Оснащение: Химические реактивы, Химическая посуда, Лабораторные установки, Таблица «Периодическая система химических элементов».

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Оснащение: Шкафы для хранения учебно-методической документации, учебного оборудования и учебно-наглядных пособий; Инструменты для ремонта лабораторного оборудования.

### **Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

По дисциплине «Проект по коксованию углей» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа обучающихся на практических занятиях осуществляется под контролем преподавателя в виде решения поставленных задач по индивидуальному или групповому проекту и обсуждения результатов.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов осуществляется в виде подготовки к практическим занятиям, конспектирования с проработкой необходимого материала, выполнения индивидуальных или групповых заданий с консультациями преподавателя.

Задания для самоконтроля представлены теоретическими вопросами, требующими развернутого устного ответа, позволяющими проверить уровень усвоения знаний и освоения общих и профессиональных компетенций по дисциплине, а также готовность студента к проектной деятельности.

Кроме того, задания для самоконтроля представлены в виде практико-ориентированных заданий, которые направлены на помощь обучающимся при выполнении сквозного индивидуального или группового проекта, для понимания этапов проектирования, поиска литературных данных, оценки использования производственных и технологических данных, умения работать в системе Интернет для поиска необходимой информации.

#### ***Примерные вопросы для подготовки к устным опросам-беседам***

Характеристика проектной деятельности.

1. Понятие проекта. Классификация проектов и требования к ним. Привести примеры.
2. Основные составляющие проекта и их характеристика.
3. Отечественные и зарубежные проекты. Главные отличия.
4. Принципы проектирования. Привести примеры соблюдения и несоблюдения принципов проектирования.
5. Понятие исследования.
6. Этапы проектирования и научного исследования. Подробно об объектной области, объекте и предмете исследования. Привести примеры.
7. Общие подходы и принципы выбора темы исследования. Привести пример.
8. Общие подходы и принципы обоснования актуальности проекта. Привести пример.
9. Общие подходы и принципы постановки цели и задач проекта. Привести пример.
10. Общие требования и принципы построения технического задания по проекту. Привести пример.
11. Эмпирические методы научного исследования.
12. Теоретические методы научного исследования.
13. Понятие моделирования. Привести примеры.
14. Принципы и виды моделирования.
15. Библиотеки, каталоги и картотеки, периодические издания.
16. Принципы и необходимость использования научной литературы в проектной деятельности.
17. Поисковые системы сети Интернет. Объяснить необходимость использования поисковых систем в проектной деятельности.
18. Требования к подготовке отчета по проекту в электронном виде.
19. Требования к подготовке презентации по проекту в электронном виде.
20. Требования к подготовке доклада для защиты проекта.
21. Критерии оценки защиты проекта в виде презентации.

***Примерные практические задания (задания для самоконтроля):***

**Практическое задание №1.** Обоснование актуальности (на основе литературных и информационных источников), выбор целей и задач проекта. Разработка этапов проектирования.

**Практическое задание №2.** Составление технического задания и календарного плана по проекту.

**Практическое задание №3.** Выбор технических средств, оборудования и ресурсов для реализации проекта.

**Практическое задание №4.**

Составление перечня технической документации на основные объекты, разработанные в проекте.

**Практическое задание №5.**

Выполнение проекта в соответствии с техническим заданием и календарным планом проекта.

**Практическое задание №6.** Подготовка отчета, презентации и доклада по проекту.

### *Примерные темы проектов по дисциплине*

1. Примерный расчёт теплового баланса для проектируемой коксовой установки (завода).
2. Расчёт теплового баланса коксовых печей при отоплении их коксовым газом
3. Расчёт теплового баланса коксовых печей при отоплении их доменным газом.
4. Определение пригодности углей для процесса коксования
5. Расчёт материального баланса коксования угля для проектируемого завода
6. расчёт размеров коксовой камеры и необходимого количества камер в коксовой батарее по заданной производительности
7. Технологический расчёт установки сухого тушения кокса
8. Расчёт газосборника продуктов коксования каменного угля
9. Расчёт газовых горелок
10. Расчёт рециркуляции продуктов горения коксового газа

По итогам выполнения проекта обучающийся подготавливает и представляет отчет.

В отчете должно содержаться:

1. Титульный лист установленного образца с подписью руководителя от кафедры.
2. Задание, выданное преподавателем
3. Содержание – отражает перечень тем и вопросов, содержащихся в отчете.
4. Введение – определяет цели, задачи и направления темы.
5. Основная часть. Обзор публикаций. Характеристика объектов исследования. Описание методик проведения эксперимента, физико-химических методов исследования и методов оценки показателей, изучаемые в процессе работы, нормы, технологические режимы и т.д.
6. Заключение – содержит основные выводы и результаты, итоги проделанной работы.
7. Список использованных источников.

**Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине (модулю) за определенный период обучения (семестр) и проводится в форме зачета с оценкой.

Данный раздел состоит из двух пунктов:

- а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации.
- б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания.

**а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:**

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
<b>ПК-1 Способен оценивать производственную ситуацию о параметрах и режимах в технологически связанных основных и вспомогательных процессах коксохимического производства</b>		
ПК-1.1	Оценивает параметры и режимы в технологически связанных основных и вспомогательных процессах коксохимического производства	<p><b>Примерные темы проектов:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Примерный расчёт теплового баланса для проектируемой коксовой установки (завода).</li> <li>2. Расчёт теплового баланса коксовых печей при отоплении их коксовым газом</li> <li>3. Расчёт теплового баланса коксовых печей при отоплении их доменным газом.</li> <li>4. Определение пригодности углей для процесса коксования</li> <li>5. Расчёт материального баланса коксования угля для проектируемого завода</li> <li>6. Расчёт размеров коксовой камеры и необходимого количества камер в коксовой батарее по заданной производительности</li> <li>7. Технологический расчёт установки сухого тушения кокса</li> <li>8. Расчёт газосборника продуктов коксования каменного угля</li> <li>9. Расчёт газовых горелок</li> <li>10. Расчёт рециркуляции продуктов горения коксового газа</li> </ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p><b>Этапы оценки проекта</b></p> <p>The diagram, titled "Проблемное поле проекта («дерево» проблем и «дерево» целей)", illustrates the stages of project evaluation. It is divided into two main sections: "НЕГАТИВНЫЕ УТВЕРЖДЕНИЯ" (Negative affirmations) on the left and "ПОЗИТИВНЫЕ УТВЕРЖДЕНИЯ" (Positive affirmations) on the right.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Left Section (Negative affirmations):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>At the top, two yellow boxes labeled "СЛЕДСТВИЯ" (Consequences) have arrows pointing to a central orange oval labeled "Стартовая проблема (НЕ, НЕТ)" (Starting problem (No, Not)).</li> <li>Below the starting problem, three yellow boxes have arrows pointing up to it.</li> <li>At the bottom, three blue boxes labeled "ПРИЧИНЫ КЛЮЧЕВОЙ ПРОБЛЕМЫ" (Causes of the key problem) have arrows pointing up to the yellow boxes above them.</li> <li>A purple double-headed arrow connects the first two blue boxes.</li> </ul> </li> <li><b>Right Section (Positive affirmations):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>At the top, three blue boxes labeled "ЭФФЕКТЫ РЕАЛИЗАЦИИ" (Effects of implementation) have arrows pointing to a central light blue oval labeled "Цель проекта (четкое представление результата)" (Project goal (clear representation of the result)).</li> <li>Below the goal, three cyan boxes have arrows pointing up to it.</li> <li>At the bottom, two yellow boxes labeled "СРЕДСТВА ДОСТИЖЕНИЯ" (Means of achievement) have arrows pointing up to the cyan boxes above them.</li> </ul> </li> </ul> <p>Vertical text labels separate the sections: "НЕГАТИВНЫЕ УТВЕРЖДЕНИЯ" in red on the left and "ПОЗИТИВНЫЕ УТВЕРЖДЕНИЯ" in green on the right.</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p style="text-align: center;"><b>«Пирамида проекта»</b> (Т.Лазарев, И.Арефьева; Петрозаводск)</p> <p style="text-align: center;">Проектное предложение</p> <p style="text-align: center;">Мониторинг      Фандрайзинг</p> <p style="text-align: center;">МАТРИЦА      Календарный план      СМЕТА</p> <p style="text-align: center;">Анализ проблем      Анализ целей      Анализ альтернатив      Анализ участников</p> <p style="text-align: center;">Проблемное поле      Предварительные условия</p> <p style="text-align: center;">Риски реализации проекта</p>
<b>ПК-2 Способен осуществлять контроль сырья, материалов и текущих отклонений от заданных параметров для обеспечения качества коксохимической продукции в ходе ее производства</b>		
ПК-2.1	Осуществляет контроль сырья и материалов для обеспечения качества коксохимической продукции в ходе ее производства	<i>Примерный план оценки проекта</i> Обоснование актуальности (на основе литературных и информационных источников), выбор целей и задач проекта. Разработка этапов проектирования. Составление технического задания и календарного плана по проекту.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p><b>Этапы работы над проектом</b></p> <div style="border: 1px solid #4a7ebb; border-radius: 15px; padding: 10px; background-color: #e6e6ff;"> <p style="text-align: center; margin: 0;"><b>6 «П» проекта</b> <small>(Н.П. Савченко ++)</small></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Проблема</b> (конкретная, социально-значимая, решаемая);</li> <li>● <b>Планирование</b> (действия/задачи по достижению цели, промежуточный мониторинг);</li> <li>● <b>Поиск информации</b> (осмысление, структурирование, подача);</li> <li>● <b>Проектный продукт</b> (материальные, действенные, письменные);</li> <li>● <b>Презентация</b> (представление аудитории, защита, рефлексия);</li> <li>● <b>Письменная часть</b> (отчет о ходе работы).</li> </ul> </div>
<b>ПК-5 Способен выполнять научно-исследовательские задачи в области профессиональной деятельности</b>		
ПК-5.1	Решает научно-исследовательские задачи в области химической технологии	<p><b>Теоретические вопросы:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Понятие исследования.</li> <li>2. Эмпирические методы научного исследования.</li> <li>3. Теоретические методы научного исследования.</li> <li>4. Понятие моделирования. Привести примеры.</li> <li>5. Принципы и виды моделирования.</li> </ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p style="text-align: center;"><b>КРИТЕРИИ ВНЕШНЕЙ ОЦЕНКИ ПРОЕКТА</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✦ <b>Значимость и актуальность выдвинутых проблем, адекватность их изучаемой тематике;</b></li> <li>✦ <b>корректность используемых методов исследования и методов обработки получаемых результатов;</b></li> <li>✦ <b>активность каждого участника проекта в соответствии с его индивидуальными возможностями;</b></li> <li>✦ <b>коллективный характер принимаемых решений;</b></li> <li>✦ <b>доказательность принимаемых решений, умение аргументировать свои заключения, выводы;</b></li> <li>✦ <b>эстетика оформления результатов проекта;</b></li> <li>✦ <b>умение отвечать на вопросы оппонентов.</b></li> </ul> <p>Вопросы (примерные) при защите проекта:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какая общенаучная и специальная литература изучена?</li> <li>2. Какие информационные источники использованы обучающимся?</li> <li>3. Систематизирована ли собранная научно-техническая информация?</li> <li>4. Выполнен ли патентный поиск?</li> <li>5. Осуществлен ли теоретический анализ выбранной проблемы?</li> <li>6. Ознакомлен ли обучающийся с проводимыми в данной лаборатории исследованиями?</li> <li>7. Ознакомлен ли обучающийся с методами организации учебной работы?</li> </ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>8. Насколько изучены правила эксплуатации исследовательского оборудования?</p> <p>9. Насколько обоснована выбранная методика исследования?</p> <p>10. Овладел ли обучающийся необходимыми навыками для проведения исследований?</p> <p>11. Каковы принципиальные достижения мировой науки в области исследования?</p> <p>12. На основании чего была выбрана тема исследования?</p> <p>13. Насколько актуальна тема?</p> <p>14. Какой метод выбран в качестве основного для исследования?</p> <p>15. Насколько отработана методика измерений?</p> <p>16. Какие параметры контролировались в ходе опытов?</p> <p>17. Использовал ли обучающийся методы физического или математического моделирования?</p> <p>18. Использовал ли обучающийся методы математического планирования?</p> <p>19. Какие конкретно получены экспериментальные результаты в ходе работы?</p> <p>20. Выполнена ли статистическая обработка результатов?</p> <p>21. Какие графические способы обработки результатов использованы?</p> <p>22. Анализировалась ли достоверность полученных результатов?</p> <p>23. Какие принципиально важные результаты получены?</p> <p>24. Сформулированы ли выводы?</p> <p>25. Какие предложения и рекомендации разработаны обучающимся?</p> <p>26. Помогла ли работа над проектом уточнить формулировку темы квалификационной работы?</p> <p>27. Что не удалось выполнить в ходе работы? По каким причинам?</p> <p>28. Как сам обучающийся оценивает результаты своей работы?</p>