



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

02.04.2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

УЧЕБНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА СТУДЕНТА

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	4
Семестр	8

Магнитогорск
2025 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
Металлургии и химических технологий
29.01.2025, протокол № 5

Зав. кафедрой



А.С. Харченко

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ
02.04.2025 г. протокол № 4

Председатель



А.С. Савинов

Рабочая программа составлена:
ассистент кафедры МиХТ, канд. техн. наук

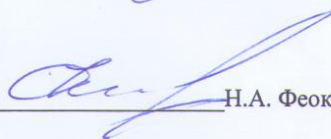
Сысоев



В.И.

Рецензент:

зав. кафедрой ЛПиМ, канд. техн. наук



Н.А. Феокистов

Лист актуализации рабочей программы

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

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 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 2028 - 2029 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 2029 - 2030 учебном году на заседании кафедры Металлургии и химических технологий

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.С. Харченко

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Планирование и проведение экспериментов в соответствии с индивидуальным заданием, составление научных отчетов по выполненному заданию и разработка рекомендаций по внедрению результатов исследований и разработок в химической промышленности.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Учебно-исследовательская работа студента входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

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

Химическая технология топлива и углеродных материалов

Подготовка углей для коксования

Извлечение и переработка химических продуктов коксования

Применение топлива в металлургическом процессе

Проектная деятельность

Аналитическая химия и физико-химические методы анализа

Физическая химия

Общая химическая технология

Химические реакторы

Процессы и аппараты химической технологии

Химия, минералогия и петрография

Техническая термодинамика и теплотехника

Введение в направление

Химия и технология переработки природного газа

Органическая химия

Коллоидная химия

Массообменные процессы химической технологии

Учебная - ознакомительная практика

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

Производственная - преддипломная практика

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Учебно-исследовательская работа студента» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
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 3 зачетных единиц 108 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 81,1 акад. часов;
- аудиторная – 81 акад. часов;
- внеаудиторная – 0,1 акад. часов;
- самостоятельная работа – 26,9 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;

Форма аттестации - зачет

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. Теоретическое введение								
1.1 Теоретические основы исследовательской деятельности в университете	8				4	работа с библиографическим материалами	устный опрос, тест	ПК-5.1
Итого по разделу					4			
2. Планирование экспериментов								
2.1 Разработка плана и программы эксперимента	8		2		4	Работа с библиографическим материалами	устный опрос	ПК-5.1
Итого по разделу			2		4			
3. Выбор методики								
3.1 Изучение и ознакомление с методиками проведения эксперимента и выбор методики	8				3	Работа с библиографическим материалами	устный опрос	ПК-5.1
Итого по разделу					3			
4. Изучение свойств материалов								
4.1 Стандартные испытания исходных материалов	8		20		3	работа с библиографическим материалами	устный опрос	ПК-5.1
Итого по разделу			20		3			
5. Предварительные эксперименты								
5.1 Проведение предварительных опытов и анализ получаемых результатов в ходе	8		20		3	работа с библиографическим материалами	устный опрос	ПК-5.1

эксперимента						
Итого по разделу		20		3		
6. Проведение основной серии экспериментов						
6.1 Выбор, подготовка материалов и приборов, компоновка и проверка установки; выполнение экспериментов	8	39/32,4 И		3	Работа с библиографическим материалами	устный опрос ПК-5.1
Итого по разделу		39/32,4 И		3		
7. Обработка результатов						
7.1 Обработка конечных результатов и их анализ, а также выработка рекомендаций по внедрению результатов	8			3	Работа с библиографическим материалами	Устный опрос ПК-5.1
Итого по разделу				6,9		
Итого за семестр		81/32,4 И		23		зачёт
Итого по дисциплине		81/32,4 И		26,9		зачет

5 Образовательные технологии

Образовательные технологии – это целостная модель образовательного процесса, системно определяющая структуру и содержание деятельности обеих сторон этого процесса (преподавателя и студента), имеющая целью достижение планируемых результатов с поправкой на индивидуальные особенности его участников. Технологичность учебного процесса состоит в том, чтобы сделать учебный процесс полностью управляемым.

Основными признаками образовательной технологии в ее современном понимании являются:

- детальное описание образовательных целей;
- поэтапное описание (проектирование) способов достижения заданных результатов-целей;
- использование обратной связи с целью корректировки образовательного процесса;
- гарантированность достигаемых результатов;
- воспроизводимость образовательного процесса вне зависимости от мастерства преподавателя;
- оптимальность затрачиваемых ресурсов и усилий.

Реализация компетентностного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков.

Традиционные образовательные технологии ориентируются на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения). Учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер.

Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

Лабораторная работа – организация учебной работы с реальными материальными и информационными объектами, экспериментальная работа с аналоговыми моделями реальных объектов.

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

а) Основная литература:

1. Рыжков, И. Б. Основы научных исследований и изобретательства : учебное пособие для вузов / И. Б. Рыжков. — 7-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 224 с. — ISBN 978-5-507-50443-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/433217> (дата обращения: 13.04.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) Дополнительная литература:

1. Основы научных исследований и патентование [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие / Новосиб. гос. аграр. ун-т. Инженер. ин-т; сост.: С. Г. Щукин, В. И. Кочергин, В. А. Головатюк, В. А. Вальков. — Новосибирск: Изд-во НГАУ. 2013. — 228 с. — Текст : электронный. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/516943> (дата обращения: 13.04.2025). — Режим доступа: по подписке.

2. Бушенева, Ю. И. Как правильно написать реферат, курсовую и дипломную работы / Бушенева Ю.И. - Москва : Дашков и К, 2016. - 140 с.: ISBN 978-5-394-02185-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/415294> (дата обращения: 13.04.2025). — Режим доступа: по подписке.

3. Боуш, Г. Д. Методология научных исследований (в курсовых и выпускных квалификационных работах) : учебник / Г. Д. Боуш, В. И. Разумов. — Москва : ИНФРА-М, 2025. — 210 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/textbook_5c4efe94f12440.58691332. - ISBN 978-5-16-014583-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2139004> (дата обращения: 13.04.2025). — Режим доступа: по подписке.

4. Асхаков, С. И. Основы научных исследований : учебное пособие / С. И. Асхаков. — Карачаевск : КЧГУ, 2020. — 348 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/161998> (дата обращения: 13.04.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Прокофьев, Г. Ф. Основы прикладных научных исследований при создании новой техники : монография / Г. Ф. Прокофьев, Н. Ю. Микловцик. — Архангельск : САФУ, 2014. — 171 с. — ISBN 978-5-261-00920-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/96541> (дата обращения: 12.04.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Леонович, А. А. Основы научных исследований : учебник для вузов / А. А. Леонович, А. В. Шелоумов. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 124 с. — ISBN 978-5-507-47795-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/419114> (дата обращения: 12.04.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей. 2025. — 210 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/textbook_5c4efe94f12440.58691332. - ISBN 978-5-16-014583-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2139004> (дата обращения: 13.04.2025). — Режим доступа: по подписке.

в) Методические указания:

1. Хроматографический анализ : учебное пособие / Е. С. Махоткина, Н. Ю. Свечникова, М. В. Шубина, В. И. Сысоев ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/1841> - Макрообъект. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-9967-0967-0. - Сведения доступны также на CD-ROM.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование	№ договора	Срок действия лицензии
FAR	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Браузер	свободно распространяемое ПО	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	https://host.megaprolib.net/MP0109/Web
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	https://elibrary.ru/project_risc.asp

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

1. Учебная аудитория «Лаборатория химической технологии топлива» для проведения исследований в рамках дисциплины оснащена лабораторным оборудованием: колбонагреватели электрические, холодильники, термометры, плитки электрические, сушильный шкаф, набор ареометров, установки для определения вязкости нефтепродуктов, температуры вспышки нефтепродуктов, фракционирования нефтепродуктов, полукоксования ТГИ, газового анализа.; аналитические электронные весы, титриметрические установки

«Лаборатория нефтепродуктов»:

Сертифицированные установки для определения, коэффициента фильтруемости, испытания товарной продукции на медной пластинке, определения фракционного состава, хроматографического определения бензола, определения октанового числа, определения цетанового числа, определения цвета на колориметре ЦНТ в лаборатории нефтепродуктов

2. Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации оснащена:

- компьютерной техникой с пакетом MS Office, с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета;
- специализированной мебелью.

3. Помещение для самостоятельной работы оснащено:

- компьютерной техникой с пакетом MS Office, с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета;
- специализированной мебелью.

4. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования оснащено:

- специализированной мебелью: стеллажами для хранения учебного оборудования;
- инструментами для ремонта учебного оборудования;
- шкафами для хранения учебно-методической документации и материалов.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Пример Индивидуальных заданий

1. Определение содержания легких углеводородов хроматографическим методом в отходах нефтехимии.
2. Определение содержания легких углеводородов хроматографическим методом в отходах коксохимии.
3. Исследование влияния группового химического состава реагентов на повышение эффективности флотации углей.
4. Исследование адсорбционных свойств угольной поверхности хроматографическим методом.

Тест

1. Какое выражение определяет среднеарифметическое значение случайной величины?

$$1. \bar{x} = \sum_{i=1}^n \frac{x_i n_i}{\sigma}; \quad 2. \bar{x} = \sum_{i=1}^n \frac{x_i n_i}{m(x)};$$

$$3. \bar{x} = \sum_{i=1}^n \frac{\sigma_i}{n_i}; \quad 4. \bar{x} = \sum_{i=1}^n \frac{x_i n_i}{n};$$

2. Какие выражения определяют математическое ожидание случайного события?

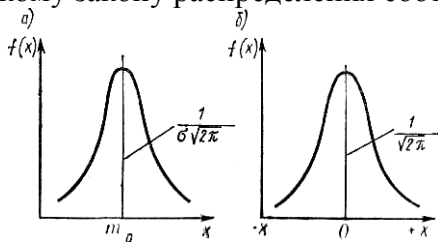
$$1. m(x) = \sum_{i=1}^n \mu_i P_i; \quad 2. m(x) = \sum_{i=1}^n \sigma_i P_i;$$

$$3. m(x) = \sum_{i=1}^n x_i P_i; \quad 4. m(x) = \int_{-\infty}^{+\infty} P(x) dx$$

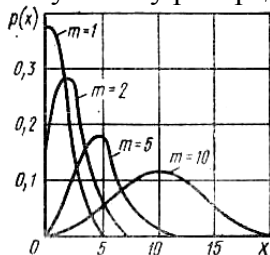
3. Какому закону распределения соответствует данное выражение?

$$f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\left[\frac{[x-m(x)]^2}{2\sigma^2}\right]}$$

4. Какому закону распределения соответствуют данные зависимости?



5. Какому закону распределения соответствуют данные зависимости?



6. Какому закону распределения соответствует данное выражение?

$$P(x) = \frac{m^x}{x!} e^{-m} = \frac{(\lambda t)^x}{x!} e^{-\lambda t}$$

7. Укажите правильную формулу аппроксимации представленной экспериментальной зависимости

$$y = ax^b$$

$$1. Y = \lg a + bx \lg e; \quad 2. Y = \lg a + bX; \quad 3. Y = \lg X + bx \lg e;$$

$$4. Y = ae^{bx}; \quad 5. Y = \lg a + bx \lg c; \quad 6. Y = 1/(a + bX);$$

8. Укажите правильную формулу аппроксимации представленной экспериментальной зависимости

$$y = ae^{bx}$$

$$1. Y = \lg X + bx \lg e; \quad 2. Y = \lg a + bX; \quad 3. Y = \lg a + bx \lg e;$$

$$4. y = c + aX; \quad 5. Y = \lg a + bx \lg c; \quad 6. Y = 1/(a + bX);$$

Вопросы к зачету по дисциплине

1. Роль УИРС в профессиональной деятельности.
- Наука и ее роль в современном обществе. Наука - как сфера исследовательской деятельности.
2. Организация научно- исследовательской работы в Вузе.
3. Цели и задачи научных исследований. Методология научного познания.
4. Классификация научных исследований по степени сложности, по видам связи с общественным производством, по источникам финансирования.
5. Этапы научно-исследовательской работы.
6. Какие выражения используются для определения грубых ошибок измерений?

$$1. \beta_1 = \frac{x_{\max} - \bar{x}}{\sigma \sqrt{\frac{n-1}{n}}}; \quad 2. \beta_1 = \frac{x_{\min} - \bar{x}}{\mu \sqrt{\frac{n-1}{n}}};$$

$$3. \beta_2 = \frac{x_{\max} - \bar{x}}{\mu \sqrt{\frac{n-1}{n}}}; \quad 4. \beta_2 = \frac{x_{\min} - \bar{x}}{\sigma \sqrt{\frac{n-1}{n}}};$$

7. Что определяет данное выражение?

$$k_{KP} = \frac{\max D_i}{\sum_1^m D_i}$$

8. Какие выражения используется для оценки воспроизводимости результатов измерений?

$$1. k_{KP} \geq k_{KT}; \quad 2. k_{KP} \leq k_{KT};$$

$$3. k_{KP} \leq \sigma_{CT}; \quad 3. k_{KP} \geq \sigma_{CT};$$

9. Какое выражение определяет вероятность случайного события?

$$1. P(x) = \frac{D(x)}{N}; \quad 2. P(x) = \frac{N(x)}{\sigma};$$

$$3. P(x) = \frac{N(x)}{N}; \quad 4. P(x) = \frac{N(x)}{m(x)};$$

10. Какое выражение определяет частоту случайного события?

$$1. \bar{y}(x) = \frac{n(x)}{n}; \quad 2. \bar{y}(x) = \frac{n(x)}{\sigma};$$

$$3. \bar{y}(x) = \frac{n(x)}{m(x)}; \quad 4. \bar{y}(x) = \frac{D(x)}{n(x)};$$

11. Физический и химический эксперимент, методы обработки, оценку погрешности.

12. Методы математического анализа и моделирования,

13. Методы теоретического и экспериментального исследования

14. Составление программы исследования

15. Метрологическое обеспечение эксперимента

- 16.Обработка результатов эксперимента
- 17.Анализ результатов эксперимента
- 18.Содержание научно-исследовательского отчета
19. Подготовка и проведение лабораторных исследований.
- 20.Поиск, накопление и обработка научной информации.
21. Роль измерений в технологических исследованиях. Статистический анализ результатов эксперимента.
22. Проверка воспроизводимости опытов.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

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

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ПК-5 Способен выполнять научно-исследовательские задачи в области профессиональной деятельности		
ПК-5.1	Решает научно-исследовательские задачи в области химической технологии	Вопросы к зачету по дисциплине 1. Роль УИРС в профессиональной деятельности. Наука и ее роль в современном обществе. Наука - как сфера исследовательской деятельности. 2. Организация научно-исследовательской работы в Вузе. 3. Цели и задачи научных исследований. Методология научного познания. 4. Классификация научных исследований по степени сложности, по видам связи с общественным производством, по источникам финансирования. 5. Этапы научно-исследовательской работы. 6. Какие выражения используются для определения грубых ошибок измерений? $1. \beta_1 = \frac{x_{\max} - \bar{x}}{\sigma \sqrt{\frac{n-1}{n}}}; \quad 2. \beta_1 = \frac{x_{\min} - \bar{x}}{\mu \sqrt{\frac{n-1}{n}}};$ $3. \beta_2 = \frac{x_{\max} - \bar{x}}{\mu \sqrt{\frac{n-1}{n}}}; \quad 4. \beta_2 = \frac{x_{\min} - \bar{x}}{\sigma \sqrt{\frac{n-1}{n}}};$ 7. Что определяет данное выражение? $k_{KP} = \frac{\max D_i}{\sum_1^m D_i}$ 8. Какие выражения используются для оценки воспроизводимости результатов измерений? 1. $k_{KP} \geq k_{KT}$; 2. $k_{KP} \leq k_{KT}$; 3. $k_{KP} \leq \sigma_{CT}$; 3. $k_{KP} \geq \sigma_{CT}$; 9. Какое выражение определяет вероятность случайного события? $1. P(x) = \frac{D(x)}{N}; \quad 2. P(x) = \frac{N(x)}{\sigma};$ $3. P(x) = \frac{N(x)}{N}; \quad 4. P(x) = \frac{N(x)}{m(x)};$ 10. Какое выражение определяет частоту

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		случайного события? $1. \bar{y}(x) = \frac{n(x)}{n}; \quad 2. \bar{y}(x) = \frac{n(x)}{\sigma};$ $3. \bar{y}(x) = \frac{n(x)}{m(x)}; \quad 4. \bar{y}(x) = \frac{D(x)}{n(x)};$ Задание на решение задач из профессиональной области: Определить содержание легких углеводов в нефтепродуктах хроматографическим методом (лабораторная работа №2)

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета и защиты индивидуальных работ и отчета по планированию и организации эксперимента.

Промежуточная аттестация по дисциплине включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме:

- выполнения и защиты индивидуальной работы;
- зачета;

Выполнение индивидуальных исследовательских работ проводится в учебных аудиториях для проведения лабораторных работ по дисциплине под руководством преподавателя, расчет и подготовка отчета по исследованию осуществляется обучающимся самостоятельно.

Критерии оценивания индивидуальной работы: «зачтено», «не зачтено».

Показатели и критерии оценивания зачета:

- оценку «зачтено» студент получает, если может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, интеллектуальные навыки решения простых задач, может дать оценку предложенной ситуации.
- оценку «не зачтено» студент получает, если не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач, дать оценку предложенной ситуации.