



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

20.02.2024 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
заочная

Институт/ факультет	Институт металлургии, машиностроения и материалообработки
Кафедра	Металлургии и химических технологий
Курс	5

Магнитогорск
2024 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

09.01.2024, протокол № 4

Зав. кафедрой  А.С. Харченко

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ

20.02.2024 г. протокол № 4

Председатель  А.С. Савинов

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры МиХТ, канд. техн. наук  Н.Ю.Свечникова

Рецензент:

доцент кафедры ЛПиМ, канд. техн. наук  И.В. Михалкина

Лист актуализации рабочей программы

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

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)

Участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении 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:

Физическая химия

Физика

Общая и неорганическая химия

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

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 – 16,1 акад. часов;
- аудиторная – 16 акад. часов;
- внеаудиторная – 0,1 акад. часов;
- самостоятельная работа – 88 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;

– подготовка к зачёту – 3,9 акад. час

Форма аттестации - зачет

Раздел/ тема дисциплины	Курс	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 Теоретические основы исследовательской деятельности в университете	5				15	работа с библиографическим материалами	устный опрос, тест	ПК-5.1
Итого по разделу					15			
2. Раздел 2								
2.1 Разработка плана и программы эксперимента	5		2		10	Подготовка к лабораторно-практическому занятию №1,2, работа с библиографическим материалами	Лабораторная работа №1, 2, устный опрос	ПК-5.1
Итого по разделу			2		10			
3. Раздел 3								
3.1 Изучение и ознакомление с методиками проведения эксперимента и выбор методики	5		2		3,9	Выполнение к лабораторных работ №1,2, работа с библиографическим материалами	Лабораторная работа №1, 2, устный опрос	ПК-5.1
Итого по разделу			2		3,9			
4. Раздел 4								
4.1 Стандартные испытания исходных материалов	5		2		7,1	Выполнение к лабораторных работ №1,2, работа с библиографическим материалами	Лабораторная работа №1, 2, устный опрос	ПК-5.1
Итого по разделу			2		7,1			

5. Раздел 5								
5.1 Проведение предварительных опытов и анализ получаемых результатов в ходе эксперимента	5		2		2	Выполнение к лабораторных работ №1,2, работа с библиографическим материалами	Лабораторная работа №1, 2, устный опрос	ПК-5.1
Итого по разделу			2		2			
6. Раздел 6								
6.1 Выбор, подготовка материалов и приборов, компоновка и проверка установки; выполнение экспериментов	5		6		20	Обработка результатов лабораторных работ №1,2, работа с библиографическим материалами	Лабораторная работа №2, устный опрос	ПК-5.1
Итого по разделу			6		20			
7. Раздел 7								
7.1 Обработка конечных результатов и их анализ и внедрение результатов исследований	5		2		30	Анализ результатов лабораторных работ №1,2, работа с библиографическим материалами	Лабораторная работа №1, 2, устный опрос	ПК-5.1
Итого по разделу			2		30			
Итого за семестр			16		88		зачёт	
Итого по дисциплине			16		88		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 компетентного 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 (модуля)

а) Основная литература:

1. Рыжков, И.Б. Основы научных исследований и изобретательства [Электронный ресурс]: Учебное пособие для Вузов / И.Б. Рыжков. 1-е изд. – Спб.: Лань, 2012. – 224 – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2775. – Загл. с экрана. – ISBN 978-5-8114-1264-8.

2. Волощук, Т. Г. Научно-исследовательская работа : учебное пособие [для вузов] / Т. Г. Волощук, В. Н. Петухов ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2019. - 1 CD-ROM. - ISBN 978-5-9967-1649-4. - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/2651> . - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

б) Дополнительная литература:

1. Свечникова, Н. Ю. Химическая технология топлива : учебно-методическое пособие / Н. Ю. Свечникова, С. В. Юдина, Т. Г. Волощук ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/2153> . - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

2. Петухов, В. Н. Методы испытания спекающей и коксующей способности каменных углей и шихты : учебное пособие / В. Н. Петухов, Т. Г. Волощук ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2014. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/21325> . - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

в) Методические указания:

1. Подготовка углей к коксованию : практикум / В. Н. Петухов, Д. А. Кубак, Н. Ю.

Свечникова, С. В. Юдина ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2021. - 1 CD-ROM. - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/3077> . - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

2. 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. - Сведения доступны также на CD-ROM.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
FAR Manager	свободно распространяемое	бессрочно
Браузер Yandex	свободно распространяемое	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)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

1. Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий «Лаборатория химической технологии топлива» 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 Лабораторных работ

Лабораторная работа №1 Исследование флотации углей

Лабораторная работа №2 Определение содержания легких углеводородов хроматографическим методом.

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. $\bar{x} = \sum_1^n \frac{x_i n_i}{\sigma}$; 2. $\bar{x} = \sum_1^n \frac{x_i n_i}{m(x)}$;

3. $\bar{x} = \sum_1^n \frac{\sigma_i}{n_i}$; 4. $\bar{x} = \sum_1^n \frac{x_i n_i}{n}$;

2. Какие выражения определяют математическое ожидание случайного события?

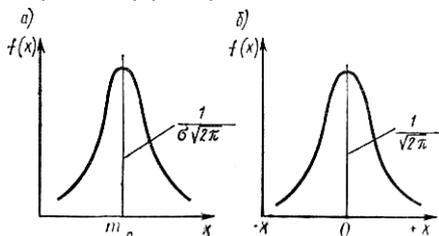
1. $m(x) = \sum_1^n \mu_i P_i$; 2. $m(x) = \sum_1^n \sigma_i P_i$;

3. $m(x) = \sum_1^n x_i P_i$; 4. $m(x) = \int_{-\infty}^{+\infty} P(x) dx$

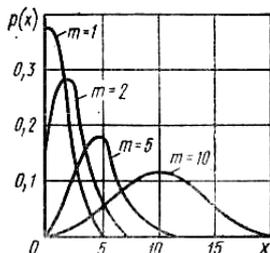
3. Какому закону распределения соответствует данное выражение?

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

4. Какому закону распределения соответствуют данные зависимости?



5. Какому закону распределения соответствуют данные зависимости?



6. Какому закону распределения соответствуют данное выражение?

$$P(x) = \frac{m^x}{x!} e^{-m} = \frac{(\lambda t)^2}{x!} e^{-\lambda t}$$

7. Укажите правильную формулу аппроксимации представленной экспериментальной зависимости

$$y = ax^b$$

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

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

8. Укажите правильную формулу аппроксимации представленной экспериментальной зависимости

$$y = ae^{bx}$$

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

4. $y = c + aX$; 5. $Y = \lg a + bx \lg c$; 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. 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. $k_{KP} \geq k_{KT}$; 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. $P(x) = \frac{D(x)}{N}$; 2. $P(x) = \frac{N(x)}{\sigma}$;

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

10. Какое выражение определяет частоту случайного события?

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

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

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

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 лабораторных 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 лабораторных работ;
- выполнения и защиты индивидуальной работы;
- зачета;**

Выполнение лабораторных работ проводится в учебных аудиториях для проведения лабораторных работ по дисциплине под руководством преподавателя, расчет и подготовка к сдаче лабораторной работы осуществляется обучающимся самостоятельно.

Критерии оценивания лабораторных работ: **«зачтено», «не зачтено».**

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.