



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

20.02.2020 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  
Программа подготовки - академический бакалавриат

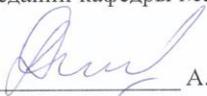
Форма обучения  
очная

Институт/ факультет	Институт металлургии, машиностроения и материалообработки
Кафедра	Металлургии и химических технологий
Курс	4
Семестр	8

Магнитогорск  
2020 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 11.08.2016 г. № 1005)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Metallургии и химических технологий 18.02.2020, протокол № 6

Зав. кафедрой  А.С. Харченко

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ  
20.02.2020 г. протокол № 5

Председатель  А.С. Савинов

Рабочая программа составлена:  
доцент кафедры МиХТ, канд. техн. наук  Н.Ю.Свечникова

Рецензент:  
зав. кафедрой ПЭиБЖД, канд. техн. наук  А.Ю.Перятинский

## Лист актуализации рабочей программы

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 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 2022 - 2023 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 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

### 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 вариативную часть учебного плана 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 защите и защита выпускной квалификационной работы

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

### 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:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ПК-16 способностью планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	
Знать	физический и химический эксперимент, методы обработки, оценку погрешности, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
Уметь	планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования
Владеть	методами планирования и проведения физических и химических экспериментов, обработки их результатов, методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
ПК-18 готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	
Знать	свойства химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности
Уметь	использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности

Владеть	методами определения свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности
ПК-20 готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования	
Знать	научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования
Уметь	изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования
Владеть	методами анализа, поиска, обобщения научно-технической информации, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 44,1 акад. часов:
  - аудиторная – 44 акад. часов;
  - внеаудиторная – 0,1 акад. часов
  - самостоятельная работа – 63,9 акад. часов;
- 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. Раздел 1								
1.1 Теоретические основы исследовательской деятельности	8				20	работа с библиографическим материалами	устный опрос, тест	ПК-16, ПК-18, ПК-20
Итого по разделу					20			
2. Раздел 2								
2.1 Разработка плана и программы эксперимента	8		7/1И		5	Подготовка к лабораторно-практическому занятию №1,2, работа с библиографическим материалами	Лабораторная работа №1, 2, устный опрос	ПК-16, ПК-18, ПК-20
Итого по разделу			7/1И		5			
3. Раздел 3								
3.1 Изучение и ознакомление с методиками проведения эксперимента и выбор методики	8		7/3И		3,9	Выполнение к лабораторных работ №1,2, работа с библиографическим материалами	Лабораторная работа №1, 2, устный опрос	ПК-16, ПК-18, ПК-20
Итого по разделу			7/3И		3,9			
4. Раздел 4								
4.1 Стандартные испытания исходных материалов	8		8/4И		5	Выполнение к лабораторных работ №1,2, работа с библиографическим материалами	Лабораторная работа №1, 2, устный опрос	ПК-16, ПК-18, ПК-20
Итого по разделу			8/4И		5			
5. Раздел 5								

5.1 Проведение предварительных опытов и анализ получаемых результатов в ходе эксперимента	8		8/4И		10	Выполнение к лабораторных работ №1,2, работа с библиографическим материалами	Лабораторная работа №1, 2, устный опрос	ПК-16, ПК-18, ПК-20
Итого по разделу			8/4И		10			
6. Раздел 6								
6.1 Выбор, подготовка материалов и приборов, компоновка и проверка установки; выполнение экспериментов	8		7/3И		10	Обработка результатов лабораторных работ №1,2, работа с библиографическим материалами	Лабораторная работа №2, устный опрос	ПК-16, ПК-18, ПК-20
Итого по разделу			7/3И		10			
7. Раздел 7								
7.1 Обработка конечных результатов и их анализ и внедрение результатов исследований	8		7/3И		10	Анализ результатов лабораторных работ №1,2, работа с библиографическим материалами	Лабораторная работа №1, 2, устный опрос	ПК-16, ПК-18, ПК-20
Итого по разделу			7/3И		10			
Итого за семестр			44/18И		63,9		зачёт	
Итого по дисциплине			44/18И		63,9		зачет	ПК-16,ПК-18,ПК-20

## **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](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2775). – Загл. с экрана. – ISBN 978-5-8114-1264-8.

2. Рубин, Г. Ш. Планирование эксперимента : учебное пособие / Г. Ш. Рубин, Е. Г. Касаткина, И. А. Михайловский ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3040.pdf&show=dcatalogues/1/1135025/3040.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

#### **б) Дополнительная литература:**

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://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3307.pdf&show=dcatalogues/1/1137744/3307.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-9967-0967-0. - Сведения доступны также на CD-ROM.

2. Свечникова, Н. Ю. Химическая технология топлива [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Н. Ю. Свечникова, С. В. Юдина, Т. Г. Волощук ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Режим доступа: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3597.pdf&show=dcatalogues/1/1524387/3597.pdf&view=true> - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

#### **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://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3307.pdf&show=dcatalogues/1/1137744/3307.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-9967-0967-0. - Сведения доступны также на CD-ROM.

2. Петухов, В. Н. Оценка эксплуатационных свойств товарных дизельных топлив : учебное пособие / В. Н. Петухов, Н. Ю. Свечникова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2015. - 50 с. : ил., табл., схемы. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1142.pdf&show=dcatalogues/1/1120729/1142.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Имеется печатный аналог.

3. Свечникова, Н. Ю. Химическая технология топлива [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Н. Ю. Свечникова, С. В. Юдина, Т. Г. Волощук ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Режим доступа: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3597.pdf&show=dcatalogues/1/1524387/3597.pdf&view=true> - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

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

##### **Программное обеспечение**

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно

##### **Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	<a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</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>
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: <a href="http://www1.fips.ru/">http://www1.fips.ru/</a>

### **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**

**Лабораторные работы**

Лабораторная работа №1 Исследование флотации углей

Лабораторная работа №2 Определение содержания легких углеводородов хроматографическим методом.

**Пример Индивидуальных заданий по УИРС**

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 среднее арифметическое 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?

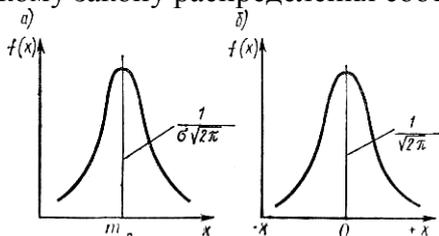
1.  $m(x) = \sum_1^n \mu_i P_i$ ;      2.  $m(x) = \sum_1^n \sigma_i P_i$ ;

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

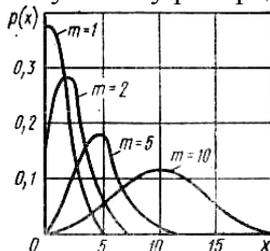
3. Какому закону распределения соответствует данное выражение?

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

4. Какому закону распределения соответствуют данные зависимости?



5. Какому закону распределения соответствуют данные зависимости?



6. Какому закону распределения соответствует данное выражение?

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

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 «УИРС»

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 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.  $P(x) = \frac{D(x)}{N}$ ;    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,

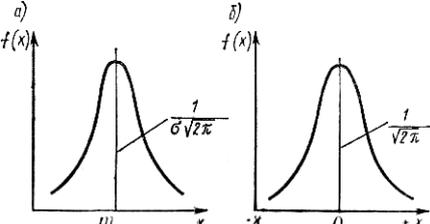
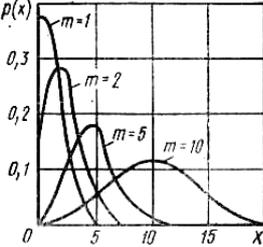
13. Методы теоретического и экспериментального исследования

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
<b>ПК-16 способностью планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования</b>		
<b>Знать:</b>	физический и химический эксперимент, методы обработки, оценку погрешности, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	<p><b>Вопросы к зачету по дисциплине «УИРС»</b></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. <math>k_{KP} \geq k_{KT}</math>;      2. <math>k_{KP} \leq k_{KT}</math>;</p> <p>3. <math>k_{KP} \leq \sigma_{CT}</math>;      3. <math>k_{KP} \geq \sigma_{CT}</math>;</p> <p>9. Какое выражение определяет вероятность случайного события?</p> $1. P(x) = \frac{D(x)}{N}; \quad 2. P(x) = \frac{N(x)}{\sigma};$ $3. P(x) = \frac{N(x)}{N}; \quad 4. P(x) = \frac{N(x)}{m(x)};$

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>10. Какое выражение определяет частоту случайного события?</p> <p>1. <math>\bar{y}(x) = \frac{n(x)}{n}</math>;      2. <math>\bar{y}(x) = \frac{n(x)}{\sigma}</math>;</p> <p>3. <math>\bar{y}(x) = \frac{n(x)}{m(x)}</math>;      4. <math>\bar{y}(x) = \frac{D(x)}{n(x)}</math>;</p>
<p><b>Уметь:</b></p>	<p>планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования</p>	<p><b>Задание на умение проводить обработку результатов и оценивать погрешности:</b></p> <p>1. Какое выражение определяет среднее арифметическое значение случайной величины?</p> <p>1. <math>\bar{x} = \sum_1^n \frac{x_i n_i}{\sigma}</math>;      2. <math>\bar{x} = \sum_1^n \frac{x_i n_i}{m(x)}</math>;</p> <p>3. <math>\bar{x} = \sum_1^n \frac{\sigma_i}{n_i}</math>;      4. <math>\bar{x} = \sum_1^n \frac{x_i n_i}{n}</math>;</p> <p>2. Какие выражения определяют математическое ожидание случайного события?</p> <p>1. <math>m(x) = \sum_1^n \mu_i P_i</math>;      2. <math>m(x) = \sum_1^n \sigma_i P_i</math>;</p> <p>3. <math>m(x) = \sum_1^n x_i P_i</math>;      4. <math>m(x) = \int_{-\infty}^{+\infty} P(x) dx</math></p> <p>3. Какому закону распределения соответствует данное выражение?</p> $f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{[x-m(x)]^2}{2\sigma^2}}$ <p>4. Какому закону распределения соответствуют данные зависимости?</p>  <p>5. Какому закону распределения соответствуют данные зависимости?</p>  <p>6. Какому закону распределения соответствует данное выражение?</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		$P(x) = \frac{m^x}{x!} e^{-m} = \frac{Q t^x}{x!} e^{-\lambda t}$ <p>7. Укажите правильную формулу аппроксимации представленной экспериментальной зависимости</p> $y = ax^b$ <p>1. <math>Y = \lg a + bx \lg e</math>;    2. <math>Y = \lg a + bX</math>;    3. <math>Y = \lg X</math>  4. <math>Y = ae^{bx}</math>;    5. <math>Y = \lg a + bx \lg c</math>;    6. <math>Y = 1/(a</math></p> <p>8. Укажите правильную формулу аппроксимации представленной экспериментальной зависимости</p> $y = ae^{bx}$ <p>1. <math>Y = \lg X + bx \lg e</math>;    2. <math>Y = \lg a + bX</math>;    3. <math>Y = \lg a</math>  4. <math>y = c + aX</math>;    5. <math>Y = \lg a + bx \lg c</math>;    6. <math>Y = 1/(a</math></p>
<b>Владеть:</b>	методами планирования и проведения физических и химических экспериментов, обработки их результатов, методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Провести эксперименты и проанализировать результаты по исследованию флотационной обогатимости углей (лабораторная работа №1)
<b>ПК -18 готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности</b>		
Знать	свойства материалов для решения задач профессиональной деятельности	<p><b>Вопросы к зачету по дисциплине «УИРС»</b></p> <p>6. Физический и химический эксперимент, методы обработки, оценку погрешности.</p> <p>7. Методы математического анализа и моделирования,</p> <p>8. Методы теоретического и экспериментального исследования</p> <p>9. Составление программы исследования</p> <p>10. Метрологическое обеспечение эксперимента</p> <p>11. Обработка результатов эксперимента</p> <p>12. Анализ результатов эксперимента</p> <p>13. Содержание научно-исследовательского отчета</p> <p>14. Подготовка и проведение лабораторных исследований.</p> <p>15. Поиск, накопление и обработка научной</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>информации.</p> <p>16. Роль измерений в технологических исследованиях. Статистический анализ результатов эксперимента.</p> <p>17. Проверка воспроизводимости опытов.</p>
Уметь:	-использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	<p><b>Тест на знание методов определения свойств материалов для решения задач профессиональной деятельности:</b></p> <p>1. По принципу взаимодействия разделяемых компонентов смеси со структурными компонентами неподвижной фазы выделяют хроматографию:</p> <p>а. Распределительную б. Тонкослойную в. Адсорбционную г. Колоночную д. Препаративную е. Осадочную</p> <p>3. По сфере применения выделяют хроматографию:</p> <p>а. Осадочную б. Препаративную в. Тонкослойную г. Распределительную д. Аналитическую е. Разделительную</p> <p>4. Сопоставьте вид хроматографии и принцип взаимодействия разделяемых компонентов и неподвижной фазы, на котором он основан:</p> <p>1. Адсорбционная 2. Осадочная</p>
Владеть:	-методами определения свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	<p><b>Задание на решение задач из профессиональной области:</b></p> <p>Определить содержание легких углеводов в нефтепродуктах хроматографическим методом (лабораторная работа №2)</p>
<p><b>ПК-20: способность проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов, составлять описания проводимых исследований и подготавливать данные для составления научных обзоров и публикаций</b></p>		
Знать:	научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт	<p>Изучить научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования</p> <p><b>Индивидуальное задание УИРС</b></p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	по тематике исследования	.
<b>Уметь:</b>	применить научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования	Провести исследования с учетом научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования <b>Индивидуальное задание УИРС</b>
<b>Владеть:</b>	методами анализа, поиска, обобщения научно-технической информации, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования	Проанализировать результаты поиска, обобщения научно-технической информации, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования <b>Индивидуальное задание УИРС</b>

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

Промежуточная аттестация по дисциплине «УИРС» 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 «**незачтено**» 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.