



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

03.03.2021 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

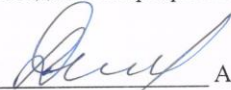
|                     |                                                           |
|---------------------|-----------------------------------------------------------|
| Институт/ факультет | Институт металлургии, машиностроения и материалообработки |
| Кафедра             | Металлургии и химических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

Магнитогорск  
2021 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

10.02.2021, протокол № 5

Зав. кафедрой  А.С. Харченко

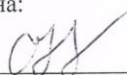
Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ  
03.03.2021 г. протокол № 4

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 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

---

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

### **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 – 81,1 акад. часов;
- аудиторная – 81 акад. часов;
- внеаудиторная – 0,1 акад. часов
- самостоятельная работа – 26,9 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 в                         | 8       |                                              |           |             | 7                               | работа с библиографическим материалами                                                      | устный опрос, тест                                              | ПК-5.1          |
| Итого по разделу                                                                  |         |                                              |           |             | 7                               |                                                                                             |                                                                 |                 |
| 2. Раздел 2                                                                       |         |                                              |           |             |                                 |                                                                                             |                                                                 |                 |
| 2.1 Разработка плана и программы эксперимента                                     | 8       |                                              | 14/5И     |             | 5                               | Подготовка к лабораторно-практическому занятию №1,2, работа с библиографическим материалами | Лабораторная работа №1, 2, устный опрос                         | ПК-5.1          |
| Итого по разделу                                                                  |         |                                              | 14/5И     |             | 5                               |                                                                                             |                                                                 |                 |
| 3. Раздел 3                                                                       |         |                                              |           |             |                                 |                                                                                             |                                                                 |                 |
| 3.1 Изучение и ознакомление с методиками проведения эксперимента и выбор методики | 8       |                                              | 14/3И     |             | 3,9                             | Выполнение к лабораторных работ №1,2, работа с библиографическим материалами                | Лабораторная работа №1, 2, устный опрос                         | ПК-5.1          |
| Итого по разделу                                                                  |         |                                              | 14/3И     |             | 3,9                             |                                                                                             |                                                                 |                 |
| 4. Раздел 4                                                                       |         |                                              |           |             |                                 |                                                                                             |                                                                 |                 |
| 4.1 Стандартные испытания исходных материалов                                     | 8       |                                              | 16/4И     |             | 5                               | Выполнение к лабораторных работ №1,2, работа с библиографическим материалами                | Лабораторная работа №1, 2, устный опрос                         | ПК-5.1          |
| Итого по разделу                                                                  |         |                                              | 16/4И     |             | 5                               |                                                                                             |                                                                 |                 |

|                                                                                                        |   |  |          |  |      |                                                                                       |                                         |        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|----------|--|------|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|--------|
| 5. Раздел 5                                                                                            |   |  |          |  |      |                                                                                       |                                         |        |
| 5.1 Проведение предварительных опытов и анализ получаемых результатов в ходе эксперимента              | 8 |  | 11/6И    |  | 2    | Выполнение к лабораторных работ №1,2, работа с библиографическим материалами          | Лабораторная работа №1, 2, устный опрос | ПК-5.1 |
| Итого по разделу                                                                                       |   |  | 11/6И    |  | 2    |                                                                                       |                                         |        |
| 6. Раздел 6                                                                                            |   |  |          |  |      |                                                                                       |                                         |        |
| 6.1 Выбор, подготовка материалов и приборов, компоновка и проверка установки; выполнение экспериментов | 8 |  | 16/6И    |  | 2    | Обработка результатов лабораторных работ №1,2, работа с библиографическим материалами | Лабораторная работа №2, устный опрос    | ПК-5.1 |
| Итого по разделу                                                                                       |   |  | 16/6И    |  | 2    |                                                                                       |                                         |        |
| 7. Раздел 7                                                                                            |   |  |          |  |      |                                                                                       |                                         |        |
| 7.1 Обработка конечных результатов и их анализ и внедрение результатов исследований                    | 8 |  | 10/8,4И  |  | 2    | Анализ результатов лабораторных работ №1,2, работа с библиографическим материалами    | Лабораторная работа №1, 2, устный опрос | ПК-5.1 |
| Итого по разделу                                                                                       |   |  | 10/8,4И  |  | 2    |                                                                                       |                                         |        |
| Итого за семестр                                                                                       |   |  | 81/32,4И |  | 26,9 |                                                                                       | зачёт                                   |        |
| Итого по дисциплине                                                                                    |   |  | 81/32,4И |  | 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 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. 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>. - Макрообъект. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-9967-0967-0. - Сведения доступны также на CD-ROM.

### **б) Дополнительная литература:**

1. 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>. - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

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.

#### **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>. - 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>. - 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 Windows 7 Professional (для классов) | Д-757-17 от 27.06.2017       | 27.07.2018             |
| 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:<br><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

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?

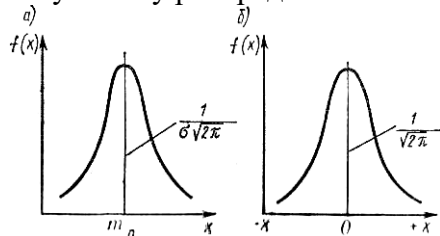
$$1. m(x) = \sum_{i=1}^n \mu_i P_i; \quad 2. m(x) = \sum_{i=1}^n \sigma_i P_i;$$

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

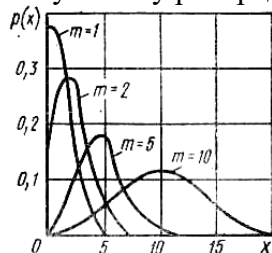
3. Какому закону распределения соответствует данное выражение?

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

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 | <p><b>Вопросы к зачету по дисциплине</b></p> <p>1. Роль УИРС в профессиональной деятельности.<br/>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> $1. k_{KP} \geq k_{KT}; \quad 2. k_{KP} \leq k_{KT};$ $3. k_{KP} \leq \sigma_{CT}; \quad 3. k_{KP} \geq \sigma_{CT};$ <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><b>Задание на решение задач из профессиональной области:</b><br/> Определить содержание легких углеводов в нефтепродуктах хроматографическим методом<br/> (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.