

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
Хроматография в химической технологии

**Код модуля**  
1157993

**Модуль**  
Хроматография в химической технологии

**Екатеринбург**

Оценочные материалы составлены автором(ами):

| <b>№ п/п</b> | <b>Фамилия, имя, отчество</b>    | <b>Ученая степень, ученое звание</b>                         | <b>Должность</b> | <b>Подразделение</b>   |
|--------------|----------------------------------|--|------------------|--|
| 1            | Безматерных Максим<br>Алексеевич | кандидат<br>химических наук,<br>доцент                       | Доцент           | технологии<br>органического синтеза                            |
| 2            | Шишов Михаил<br>Георгиевич       | кандидат<br>химических наук,<br>старший научный<br>сотрудник | Доцент           | химической<br>технологии топлива и<br>промышленной<br>экологии |

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

С.А. Иванченко

**Авторы:**

- Шишов Михаил Георгиевич, Доцент, химической технологии топлива и промышленной экологии

**1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Хроматография в химической технологии**

|           |   |                                |   |
|-----------|---|--------------------------------|---|
| <b>1.</b> | <b>Объем дисциплины в зачетных единицах</b> | 3                              |   |
| <b>2.</b> | <b>Виды аудиторных занятий</b>              | Лекции<br>Лабораторные занятия |   |
| <b>3.</b> | <b>Промежуточная аттестация</b>             | Экзамен                        |   |
| <b>4.</b> | <b>Текущая аттестация</b>                   | Контрольная работа             | 1 |
|           |   | Домашняя работа                | 1 |

**2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Хроматография в химической технологии**

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины, указанного в табл. 1.3 РПМ-РПД.

Таблица 1

| <b>Код и наименование компетенции</b>  | <b>Планируемые результаты обучения (индикаторы)</b>  | <b>Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине</b> |
|--|--|--|
| <b>1</b>   | <b>2</b>   | <b>3</b>   |
| ОПК-3 -Способен планировать и проводить комплексные исследования и изыскания для решения инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов | З-2 - Характеризовать возможности исследовательской аппаратуры и методов исследования, используя технические характеристики и области применения<br>П-1 - Выполнять в рамках поставленного задания экспериментальные комплексные научно-технические исследования и изыскания для решения инженерных задач в области профессиональной деятельности, включая обработку, интерпретацию и оформление результатов | Домашняя работа<br>Контрольная работа<br>Лабораторные занятия<br>Лекции<br>Экзамен               |

|  |   |  |
|--|---|--|
|  | У-2 - Обоснованно выбрать необходимую аппаратуру и метод исследования для решения инженерных задач, относящихся к профессиональной деятельности |  |
|--|---|--|

### 3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)

#### 3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

|   |  |                                     |
|---|--|-------------------------------------|
| <b>1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.7</b>  |  |                                     |
| <b>Текущая аттестация на лекциях</b>  | <b>Сроки – семестр, учебная неделя</b> | <b>Максимальная оценка в баллах</b> |
| <i>домашняя работа</i>  | 1,16                                   | 40                                  |
| <i>контрольная работа</i>   | 1,16                                   | 60                                  |
| <b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.6</b>   |  |                                     |
| <b>Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен</b>  |  |                                     |
| <b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.4</b>   |  |                                     |
| <b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – не предусмотрено</b> |  |                                     |
| <b>Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях</b>  | <b>Сроки – семестр, учебная неделя</b> | <b>Максимальная оценка в баллах</b> |
|   |  |                                     |
| <b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрено</b>                  |  |                                     |
| <b>Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – нет</b>  |  |                                     |
| <b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрено</b>            |  |                                     |
| <b>3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – 0.3</b>                                      |  |                                     |
| <b>Текущая аттестация на лабораторных занятиях</b>  | <b>Сроки – семестр, учебная неделя</b> | <b>Максимальная оценка в баллах</b> |
| <i>отчет по лабораторным работам</i>  | 1,16                                   | 100                                 |
| <b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям – 1</b>   |  |                                     |
| <b>Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – нет</b>  |  |                                     |

|  |  |                                     |
|--|--|-------------------------------------|
| <b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено</b> |  |                                     |
| <b>4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий –</b>                               |  |                                     |
| <b>Текущая аттестация на онлайн-занятиях</b>   | <b>Сроки – семестр, учебная неделя</b> | <b>Максимальная оценка в баллах</b> |
|  |  |                                     |
| <b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям –</b>                              |  |                                     |
| <b>Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям –</b>   |  |                                     |
| <b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям –</b>                        |  |                                     |

### 3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

|   |  |                                     |
|---|--|-------------------------------------|
| <b>Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта</b>  | <b>Сроки – семестр, учебная неделя</b> | <b>Максимальная оценка в баллах</b> |
|   |  |                                     |
| <b>Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– не предусмотрено</b>                |  |                                     |
| <b>Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – не предусмотрено</b> |  |                                     |

## 4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Таблица 4

### Критерии оценивания учебных достижений обучающихся

| <b>Результаты обучения</b> | <b>Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам</b>   |
|----------------------------|---|
| Знания                     | Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.  |
| Умения                     | Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью. |
| Опыт /владение             | Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.  |
| Другие результаты          | Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов.<br>Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения.  |

|  |  |
|--|--|
|  | Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения. |
|--|--|

4.2 Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Таблица 5

### Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням

| Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов) |  |  |            |                                    |
|--|--|--|------------|------------------------------------|
| № п/п  | Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)                    | Шкала оценивания                         |            |                                    |
|  |  | Традиционная характеристика уровня       |            | Качественная характеристика уровня |
| 1.   | Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет   | Отлично (80-100 баллов)                  | Зачтено    | Высокий (В)                        |
| 2.   | Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения      | Хорошо (60-79 баллов)                    |            | Средний (С)                        |
| 3.   | Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания   | Удовлетворительно (40-59 баллов)         |            | Пороговый (П)                      |
| 4.   | Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка | Неудовлетворительно (менее 40 баллов)    | Не зачтено | Недостаточный (Н)                  |
| 5.   | Результат обучения не достигнут, задание не выполнено  | Недостаточно свидетельств для оценивания |            | Нет результата                     |

## 5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

### 5.1. Описание аудиторных контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля

#### 5.1.1. Лекции

Самостоятельное изучение теоретического материала по темам/разделам лекций в соответствии с содержанием дисциплины (п. 1.2. РПД)

#### 5.1.2. Лабораторные занятия

Примерный перечень тем

1. Нанесение неподвижной фазы на твердый носитель, заполнение хроматографической колонки и определение её эффективности
2. Определение качественного состава сложной смеси по временам удерживания компонентов
3. Хроматографическое определение концентрации вещества в смеси углеводородов методом внутреннего стандарта
4. Автоматическая обработка хроматографических данных
5. Анализ загрязнителей окружающей среды методом тонкослойной хроматографии LMS-платформа – не предусмотрена

## **5.2. Описание внеаудиторных контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля**

Разноуровневое (дифференцированное) обучение.

### **Базовый**

#### **5.2.1. Контрольная работа**

Примерный перечень тем

1. Качественные и количественные хроматографические параметры
2. Эффективность хроматографического разделения
3. Детекторы газовых хроматографов
4. Методы определения качественного и количественного состава проб в хроматографическом анализе

Примерные задания

Выбрать правильный ответ:

1. Удерживаемый объем – хроматографический параметр, применяемый:
  - а) для идентификации компонентов пробы;
  - б) для определения количественного состава пробы;
  - в) для оценки точности количественного хроматографического анализа.
2. Для оценки качества хроматографического разделения применяют следующие критерии:
  - а) индекс удерживания;
  - б) селективность;
  - в) фактор удерживания;
  - г) разрешение
3. К основным характеристикам хроматографических детекторов относятся:
  - а) линейность;
  - б) порог чувствительности;
  - в) разрешающая способность
4. Какой хроматографический метод может быть использован при определении качественного состава пробы при отсутствии информации о ней:
  - а) метод идентификации веществ по эталонным соединениям;
  - б) метод идентификации веществ по индексам удерживания;
  - в) метод хроматомасс-спектрометрии

LMS-платформа – не предусмотрена

### **5.2.2. Домашняя работа**

Примерный перечень тем

1. Масла каменноугольные. Газохроматографический метод определения основного компонентного состава
2. Бензины. Газохроматографический метод определения ароматических углеводородов
3. Газы углеводородные сжиженные. Методы определения углеводородного состава
4. Бензин. Определение содержания оксигенатов методом газовой хроматографии

Примерные задания

Проанализировать содержание методики хроматографического анализа, обосновать ее применимость, определить необходимые условия ее реализации, способы получения качественных и количественных данных об объекте анализа.

LMS-платформа – не предусмотрена

### **5.3. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля**

#### **5.3.1. Экзамен**

Список примерных вопросов

1. Сущность хроматографического метода анализа
2. Классификация методов хроматографии
3. Хроматографические параметры используемые для идентификации вещества и определения его содержания
4. Сущность теории «эквивалентных теоретических тарелок». Оценка эффективности хроматографической колонки
5. Критерии качества разделения. Влияние условий хроматографирования на качество разделения
6. Схема газового хроматографа, функции основных элементов
7. Насадочные и капиллярные колонки. Особенности анализа с использованием капиллярной колонки
8. Основные типы детекторов, применяемых в газовых хроматографах и их характеристики
9. Газовая хроматомасс-спектрометрия
10. Методы идентификации в хроматографии
11. Методы количественного хроматографического анализа
12. Высокоэффективная жидкостная хроматография
13. Нормально фазовая и обращенно-фазовая жидкостная хроматография
14. Детекторы жидкостных хроматографов

LMS-платформа – не предусмотрена

### **5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности**



Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.