

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Ганеев Винер Валиахметович  
Должность: Директор  
Дата подписания: 24.10.2023 14:58:56  
Уникальный программный ключ:  
fceab25d7092f3bff743e8ad3f8d57fddc1f5e66

**ФГБОУ ВО «УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»  
БИРСКИЙ ФИЛИАЛ УУНиТ  
ФАКУЛЬТЕТ БИОЛОГИИ И ХИМИИ**

Утверждено:  
на заседании кафедры биологии, экологии и химии  
протокол № от 24.10.2023 г.  
Зав. кафедрой подписано ЭЦП/

Согласовано:  
Председатель УМК  
факультета биологии и химии  
подписано ЭЦП /

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)  
для очно-заочной формы обучения**

Хроматографические методы анализа нефтепродуктов, газа и органических продуктов  
Часть, формируемая участниками образовательных отношений

**программа бакалавриата**

Направление подготовки (специальность)  
04.03.01 *Химия ВО*

Направленность (профиль) подготовки  
Нефтехимия и химическая технология

Квалификация  
Бакалавр

Разработчик (составитель) <u>Доцент, к. х.н., доцент</u> (должность, ученая степень, ученое звание)	<u>подписано ЭЦП / Махмутов А.Р.</u> (подпись, Фамилия И.О.)
---	---

Для приема: 2020-2021 г.

Бирск г.

Составитель / составители: Махмутов А.Р.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры биологии, экологии и химии протокол № \_\_\_\_ от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры \_\_\_\_\_, протокол № \_\_\_\_ от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20 \_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ Ф.И.О/

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры \_\_\_\_\_, протокол № \_\_\_\_ от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20 \_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ Ф.И.О/

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры \_\_\_\_\_, протокол № \_\_\_\_ от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20 \_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ Ф.И.О/

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры \_\_\_\_\_, протокол № \_\_\_\_ от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20 \_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ Ф.И.О/

## Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций.....	4
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы.....	6
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся).....	6
4. Фонд оценочных средств по дисциплине .....	11
4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.....	11
4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.....	12
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины .....	17
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	17
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины.....	18
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	18

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций**

По итогам освоения дисциплины обучающийся должен достичь следующих результатов обучения:

Категория (группа) компетенций (при наличии ОПК)	Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
	Способен осуществлять контроль качества сырья, компонентов и выпускаемой продукции (ПК-2);	ПК-2.1. Знать способы контроля качества сырья, компонентов и выпускаемой продукции в области переработки нефти и газа, учитывая экологические требования и внедрение новых технологий переработки и контроля качества	Знать способы контроля качества сырья, компонентов и выпускаемой продукции в области переработки нефти и газа, учитывая экологические требования и внедрение новых технологий переработки и контроля качества
		ПК-2.2. Уметь осуществлять контроль качества сырья, компонентов и выпускаемой продукции в области переработки нефти и газа, учитывая экологические требования и внедрение новых технологий переработки и контроля качества	Уметь осуществлять контроль качества сырья, компонентов и выпускаемой продукции в области переработки нефти и газа, учитывая экологические требования и внедрение новых технологий переработки и контроля качества
		ПК-2.3. Владеть навыками осуществления контроля качества сырья, компонентов и выпускаемой продукции в области переработки нефти и газа, учитывая экологические требования и внедрение новых технологий	Владеть навыками осуществления контроля качества сырья, компонентов и выпускаемой продукции в области переработки нефти и газа, учитывая экологические требования и внедрение новых технологий переработки и

		переработки и контроля качества	контроля качества
--	--	------------------------------------	-------------------

## **2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Хроматографические методы анализа нефтепродуктов, газа и органических продуктов» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина изучается на 4 курсе в 8 семестре.

Цель изучения дисциплины: формирование у студентов знаний, умений и навыков в области хроматографических методов анализа и контроля качества нефтепродуктов, газа и продуктов органического синтеза

## **3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)**

ФГБОУ ВО «УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»  
БИРСКИЙ ФИЛИАЛ УУНиТ  
ФАКУЛЬТЕТ БИОЛОГИИ И ХИМИИ

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины «Хроматографические методы анализа нефтепродуктов, газа и органических  
продуктов» на 8 семестр  
очно-заочная  
форма обучения

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	4/144
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	91.2
лекций	36
практических/ семинарских	0
лабораторных	54
контроль самостоятельной работы (КСР)	0
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) ФКР	1.2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СРС)	18
Учебных часов на подготовку к экзамену (Контроль)	34.8

Форма контроля:  
Экзамен 8 семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов:				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		Лек	Лаб	Эк	СР С			
4 курс / 8 семестр								
1	<p>Хроматографические методы исследования в анализе газообразных органических веществ</p> <p>Качественный и количественный газохроматографический анализ. Капиллярная газовая хроматография для анализа газообразных органических веществ. Определение летучих органических соединений (ЛОС).</p>	8	6		4	<p>Осн. лит-ра №№ 1,2 Доп. лит-ра №№ 2,3</p>	Конспект	Семинар
2	<p>Адсорбционная и распределительная жидкостная хроматография в анализе нефтепродуктов и органических продуктов</p> <p>Разделение методом адсорбционной хроматографии. Взаимодействие вещества</p>	8	4		6	<p>Осн. лит-ра №№ 1,2 Доп. лит-ра №№ 1,2,3</p>	Конспект	Семинар

	с адсорбентами (силикагель или оксид алюминия), имеющими на поверхности активные центры. Недостатки адсорбционной хроматографии. Адсорбционная и распределительная жидкостная хроматография в тонких слоях. Понятие и применение распределительной хроматографии.в анализе нефтепродуктов и органических продуктов. Метрология хроматографического разделения.							
3	<p>Высокоэффективная жидкостная хроматография в анализе нефтепродуктов и органических продуктов</p> <p>Общее представление о ВЭЖХ. Адсорбенты для ВЭЖХ. Градиентное элюирование. Молекулярная адсорбционная хроматография. Принципиальная схема жидкостного хроматографа высокого давления и назначение узлов устройства ВЭЖХ. Основные варианты ВЭЖХ. Обратной-фазовая ВЭЖХ (ОФ ВЭЖХ). Использование ОФ ВЭЖХ в анализе нефтепродуктов и органических продуктов.</p>	8	8		4	Осн. лит-ра №№ 1,2 Доп. лит-ра №№ 1,2	Конспект	Семинар
4	<p>Хроматомасс-спектрометрия в анализе нефтепродуктов и органических продуктов</p> <p>Масс-спектрометрии. Образование и вид масс-спектра. Принципиальная схема масс-спектрометра. Хроматомасс-спектрометрия. Обработка и анализ масс-спектра. Применение масс-спектрометрии и хроматомасс-спектрометрии.</p>	12	36		4	Осн. лит-ра №№ 1,2 Доп. лит-ра № 2	Конспект	Семинар

5	Экзамен			1	36			
Итого по 4 курсу 8 семестру		36	54	1	54			
Итого по дисциплине		36	54	1	54			

#### 4. Фонд оценочных средств по дисциплине

##### 4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.

Код и формулировка компетенции: Способен осуществлять контроль качества сырья, компонентов и выпускаемой продукции (ПК-2);

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения (Экзамен)			
		2 (Неудовлетворительно)	3 (Удовлетворительно)	4 (Хорошо)	5 (Отлично)
ПК-2.1. Знать способы контроля качества сырья, компонентов и выпускаемой продукции в области переработки нефти и газа, учитывая экологические требования и внедрение новых технологий переработки и контроля качества	Знать способы контроля качества сырья, компонентов и выпускаемой продукции в области переработки нефти и газа, учитывая экологические требования и внедрение новых технологий переработки и контроля качества	Знания не сформированы	Знания недостаточно сформированы, несистемны	Знания сформированы, но имеют отдельные пробелы и неточности	Знания полностью сформированы
ПК-2.2. Уметь осуществлять контроль качества сырья, компонентов и выпускаемой продукции в области переработки нефти и газа, учитывая экологические требования и внедрение новых технологий	Уметь осуществлять контроль качества сырья, компонентов и выпускаемой продукции в области переработки нефти и газа, учитывая экологические требования и внедрение новых технологий	Умения не сформированы	Умения не полностью сформированы	Умения в основном сформированы	Умения полностью сформированы

переработки и контроля качества	переработки и контроля качества				
ПК-2.3. Владеть навыками осуществления контроля качества сырья, компонентов и выпускаемой продукции в области переработки нефти и газа, учитывая экологические требования и внедрение новых технологий переработки и контроля качества	Владеть навыками осуществления контроля качества сырья, компонентов и выпускаемой продукции в области переработки нефти и газа, учитывая экологические требования и внедрение новых технологий переработки и контроля качества	Владение навыками не сформировано	Владение навыками неуверенное	Владение навыками в основном сформировано	Владение навыками уверенное

**4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.**

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
ПК-2.1. Знать способы контроля качества сырья, компонентов и выпускаемой продукции в области переработки нефти и газа, учитывая экологические требования и внедрение новых технологий переработки и контроля качества	Знать способы контроля качества сырья, компонентов и выпускаемой продукции в области переработки нефти и газа, учитывая экологические требования и внедрение новых технологий переработки и контроля качества	Семинар, Конспект
ПК-2.2. Уметь осуществлять контроль качества сырья, компонентов и выпускаемой продукции в области переработки нефти и газа, учитывая экологические	Уметь осуществлять контроль качества сырья, компонентов и выпускаемой продукции в области переработки нефти и газа, учитывая экологические требования и внедрение новых	Семинарские занятия, содержащие практическую часть

требования и внедрение новых технологий переработки и контроля качества	технологий переработки и контроля качества	
ПК-2.3. Владеть навыками осуществления контроля качества сырья, компонентов и выпускаемой продукции в области переработки нефти и газа, учитывая экологические требования и внедрение новых технологий переработки и контроля качества	Владеть навыками осуществления контроля качества сырья, компонентов и выпускаемой продукции в области переработки нефти и газа, учитывая экологические требования и внедрение новых технологий переработки и контроля качества	Семинарские занятия, содержащие практическую часть

### Конспект

Укрупненные темы конспектов:

Качественный и количественный газохроматографический анализ.

Капиллярная газовая хроматография для анализа газообразных органических веществ.

Определение летучих органических соединений (ЛОС).

Разделение методом адсорбционной хроматографии.

Взаимодействие вещества с адсорбентами (силикагель или оксид алюминия), имеющими на поверхности активные центры.

Недостатки адсорбционной хроматографии.

Адсорбционная и распределительная жидкостная хроматография в тонких слоях.

Понятие и применение распределительной хроматографии в анализе нефтепродуктов и органических продуктов.

Метрология хроматографического разделения.

Общее представление о ВЭЖХ.

Адсорбенты для ВЭЖХ.

Градиентное элюирование.

Молекулярная адсорбционная хроматография.

Принципиальная схема жидкостного хроматографа высокого давления и назначение узлов устройства ВЭЖХ.

Основные варианты ВЭЖХ.

Обращенно-фазовая ВЭЖХ (ОФ ВЭЖХ).

Использование ОФ ВЭЖХ в анализе нефтепродуктов и органических продуктов.

Масс-спектрометрия.

Образование и вид масс-спектра.

Принципиальная схема масс-спектрометра.

Хроматомасс-спектрометрия.

Обработка и анализ масс-спектра.

Применение масс-спектрометрии и хроматомасс-спектрометрии в анализе нефтепродуктов и органических продуктов.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания конспекта

Описание методики оценивания: при оценке написания студентом конспекта максимальное внимание следует уделять следующим аспектам: насколько полно в раскрыто содержание материала, четко и правильно даны определения, раскрыто содержание понятий; верно использованы научные термины; демонстрируются высокий уровень умения оперировать научными категориями и понятиями, анализировать теоретическую и практическую информацию;

объем текста оптимальный; логическое построение и связность текста, полнота и глубина изложения материала (наличие ключевых положений, мыслей), визуализация информации как результат ее обработки (таблицы, схемы, рисунки), оформление (аккуратность, соблюдение структуры оригинала).

**Критерии оценки (в баллах)** (должны строго соответствовать рейтинг плану по макс. и мин. колич. баллов и только для тех, кто учится с использованием модульно-рейтинговой системы обучения и оценки успеваемости студентов):

– на 5 баллов оцениваются конспекты, содержание которых основано на глубоком и всестороннем знании темы, изученной литературы, изложено логично, аргументировано и в полном объеме. Основные понятия, выводы и обобщения сформулированы убедительно и доказательно. полно раскрыто содержание материала; четко и правильно даны определения, раскрыто содержание понятий; верно использованы научные термины; демонстрируются высокий уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию, владение навыками практической деятельности; объем текста оптимальный, текст построен логично и последовательно, материал рассмотрен полно и глубоко (наличие ключевых положений, мыслей), используются элементы визуализация информации как результат ее обработки (таблицы, схемы, рисунки), оформление аккуратное.

– на 4 балла оцениваются конспекты, в которых раскрыто основное содержание материала; в основном правильно даны определения понятий и использованы научные термины; но в определении понятий допущены неточности, имеются незначительные нарушения в последовательности изложения; небольшие недостатки при использовании научных терминов; объем текста оптимальный, текст построен логично, ключевые положения не все выделены достаточно четко, оформление аккуратное.

– на 3 балла оцениваются конспекты, в которых отражено, только основное, но непоследовательное содержание материала; определения понятий недостаточно четкие; уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию невысокий, наблюдаются пробелы и неточности; имеются значительные пробелы в изложении материала, выводы слабо аргументированы, в содержании допущены теоретические ошибки. Объем текста очень небольшой или наоборот превышает требуемый, ключевые положения не выделены. Имеются недочеты в оформлении.

– на 1-2 балла оцениваются конспекты, в которых не изложено основное содержание материала, изложение фрагментарное, не последовательное; определения понятий не четкие; уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию, владения навыками практической деятельности очень низкий. Имеются недочеты в оформлении.

### **Вопросы для семинаров**

Темы семинарских занятий:

Качественный и количественный газохроматографический анализ.

Капиллярная газовая хроматография для анализа газообразных органических веществ.

Определение летучих органических соединений (ЛОС).

Разделение методом адсорбционной хроматографии.

Взаимодействие вещества с адсорбентами (силикагель или оксид алюминия), имеющими на поверхности активные центры.

Недостатки адсорбционной хроматографии.

Адсорбционная и распределительная жидкостная хроматография в тонких слоях.

Понятие и применение распределительной хроматографии в анализе нефтепродуктов и органических продуктов.

Метрология хроматографического разделения.

Общее представление о ВЭЖХ.

Адсорбенты для ВЭЖХ.

Градиентное элюирование.

Молекулярная адсорбционная хроматография.

Принципиальная схема жидкостного хроматографа высокого давления и назначение узлов устройства ВЭЖХ.

Основные варианты ВЭЖХ.

Обращенно-фазовая ВЭЖХ (ОФ ВЭЖХ).

Использование ОФ ВЭЖХ в анализе нефтепродуктов и органических продуктов.

Масс-спектрометрии.

Образование и вид масс-спектра.

Принципиальная схема масс-спектрометра.

Хроматомасс-спектрометрия.

Обработка и анализ масс-спектра.

Применение масс-спектрометрии и хроматомасс-спектрометрии в анализе нефтепродуктов и органических продуктов.

#### Семинарские занятия, содержащие практическую часть

1. Практическая работа по теме: Качественный и количественный газохроматографический анализ ЛОС.
2. Практическая работа по теме: ОФ ВЭЖХ в анализе нефтепродуктов и органических продуктов.
3. Практическая работа по теме: Масс-спектрометрии и хроматомасс-спектрометрии в анализе нефтепродуктов и органических продуктов.

#### Методические материалы, определяющие процедуру оценивания ответа на семинаре

При оценивании ответа на семинаре следует уделять внимание тому, насколько полно раскрыто содержание материала, четко и правильно даны определения, раскрыто ли содержание понятий, верно ли использованы научные термины; использованы ли при ответе ранее приобретенные знания; раскрыты ли в процессе причинно-следственные связи; демонстрируются высокий уровень умения оперировать знаниями, анализировать информацию.

#### **Критерии оценки (в баллах):**

- **5** баллов выставляется студенту, если полно раскрыто содержание материала; четко и правильно даны определения, раскрыто содержание понятий; верно использованы научные термины; ответ самостоятельный, использованы ранее приобретенные знания; раскрыты причинно-следственные связи; демонстрируются высокий уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию;

- **4** балла выставляется студенту, если раскрыто основное содержание материала; в основном правильно даны определения понятий и использованы научные термины; ответ самостоятельный; определения понятий неполные, допущены незначительные нарушения в последовательности изложения; небольшие недостатки при использовании научных терминов; демонстрируются хороший уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию;

- **3** балла выставляется студенту, если недостаточно раскрыто основное содержание учебного материала, не последовательно; определения понятий недостаточно четкие; допущены ошибки и неточности в использовании научной терминологии определения понятий; уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию низкий;

- **0-2** балла выставляется студенту, если не раскрыто содержание учебного материала, изложено фрагментарно, определения понятий не четкие; допущены значительные ошибки в использовании научной терминологии определения понятий; уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию очень низкий.

#### **Экзаменационные билеты**

Экзамен (зачет) является оценочным средством для всех этапов освоения компетенций. Структура экзаменационного билета: в билете указывается кафедра в рамках нагрузки которой реализуется данная дисциплина, форма обучения, направление и профиль подготовки, дата утверждения; билет может включать в себя теоретический(ие) вопрос(ы) и практическое задание (кейс-задание).

Примерные вопросы к экзамену, 4 курс / 8 семестр

1. Качественный и количественный газохроматографический анализ
2. Капиллярная газовая хроматография для анализа газообразных органических веществ
3. Определение летучих органических соединений (ЛОС)
4. Разделение методом адсорбционной хроматографии
5. Взаимодействие вещества с адсорбентами (силикагель или оксид алюминия), имеющими на поверхности активные центры
6. Недостатки адсорбционной хроматографии
7. Адсорбционная и распределительная жидкостная хроматография в тонких слоях
8. Понятие и применение распределительной хроматографии.в анализе нефтепродуктов и органических продуктов
9. Метрология хроматографического разделения
10. Общее представление о ВЭЖХ
11. Адсорбенты для ВЭЖХ
12. Градиентное элюирование
13. Молекулярная адсорбционная хроматография
14. Принципиальная схема жидкостного хроматографа высокого давления и назначение узлов устройства ВЭЖХ
15. Основные варианты ВЭЖХ
16. Обращенно-фазовая ВЭЖХ (ОФ ВЭЖХ)
17. Использование ОФ ВЭЖХ в анализе нефтепродуктов и органических продуктов
18. Масс-спектрометрия
19. Образование и вид масс-спектра
20. Принципиальная схема масс-спектрометра
21. Хроматомасс-спектрометрия. Обработка и анализ масс-спектра
22. Применение масс-спектрометрии и хроматомасс-спектрометрии в анализе нефтепродуктов и органических продуктов

Образец экзаменационного билета

МИНОБРНАУКИ РФ ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ» БИРСКИЙ ФИЛИАЛ УУНиТ Кафедра биологии, экологии и химии	
Дисциплина: Хроматографические методы анализа нефтепродуктов, газа и органических продуктов очно-заочная форма обучения 4 курс 8 семестр	Курсовые экзамены 20__-20__ г. Направление 04.03.01 Химия ВО Профиль: Нефтехимия и химическая технология
<b>Экзаменационный билет № 1</b>	
1. Капиллярная газовая хроматография для анализа газообразных органических веществ 2. Молекулярная адсорбционная хроматография	
Дата утверждения: __.__.____	Заведующий кафедрой _____

## Методические материалы, определяющие процедуру оценивания ответа на экзамене

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины: текущий контроль – максимум 40 баллов; рубежный контроль – максимум 30 баллов, поощрительные баллы – максимум 10.

При оценке ответа на экзамене максимальное внимание должно уделяться тому, насколько полно раскрыто содержание материала, четко и правильно даны определения, раскрыто содержание понятий, верно ли использованы научные термины, насколько ответ самостоятельный, использованы ли ранее приобретенные знания, раскрыты ли причинно-следственные связи, насколько высокий уровень умения оперирования научными категориями, анализа информации, владения навыками практической деятельности.

### **Критерии оценки (в баллах):**

- **25-30 баллов** выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы. Практическая часть работы выполнена полностью без неточностей и ошибок;
- **17-24 баллов** выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности. При выполнении практической части работы допущены несущественные ошибки;
- **10-16 баллов** выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос. Студент не решил задачу или при решении допущены грубые ошибки;
- **1-10 баллов** выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

Перевод оценки из 100-балльной в четырехбалльную производится следующим образом:

- отлично – от 80 до 110 баллов (включая 10 поощрительных баллов);
- хорошо – от 60 до 79 баллов;
- удовлетворительно – от 45 до 59 баллов;
- неудовлетворительно – менее 45 баллов.

## **1. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

#### **Основная литература**

1. Хроматография [Электронный ресурс] : учебник / В. Ю. Конюхов .— Санкт-Петербург : Лань, 2021 .— 224 с. — (Учебники для вузов. Специальная литература) .— Доступ к тексту электронного издания возможен через Электронно-библиотечную систему издательства "Лань" .— ISBN 978-5-8114-1333-1 .— <URL:https://e.lanbook.com/book/168444>.
2. Хроматография. Основы теории и применение [Электронный ресурс] : учеб. пособие / БашГУ ; авт.-сост. О.С. Куковинец [и др.] .— Уфа : РИЦ БашГУ, 2011 .— Электрон. версия печ. публикации .— Доступ возможен через Электронную библиотеку БашГУ.  
Хроматография. Основы теории и применение : учеб. пособие / БашГУ; О. С. Куковинец [и др.] .— Уфа : РИЦ БашГУ, 2011 .— Электрон. версия печ. публикации .— Доступ возможен через Электронную библиотеку БашГУ.

др.] — Уфа : РИЦ БашГУ, 2011 .— 204 с. — ISBN 978-5-7477-2900-1 : 35 р. 02 к.  
<URL:https://elib.bashedu.ru/dl/read/Kukovinec\_i  
dr\_Hromatografiya\_Osn\_teor\_i\_primen\_Uch.pos\_2011.pdf>.

### **Дополнительная литература**

1. Высокоэффективная жидкостная хроматография: аналитика, физическая химия, распознавание многокомпонентных систем : учебное пособие / С. Н. Сычев, В. А. Гаврилина .— Санкт-Петербург : Лань, 2022 .— 256 с. — Текст: электронный. — Режим доступа : по подписке .— ISBN 978-5-8114-1377-5 .— <URL:https://e.lanbook.com/book/211127 (дата обращения: 19.12.2022)>.
2. Хроматография. Инструментальная аналитика: методы хроматографии и капиллярного электрофореза [Электронный ресурс] / Бёккер Ю. .— М. : РИЦ "Техносфера", 2009 .— 472 с. — (Мир химии) .— Доступ к тексту электронного издания возможен через Электронно-библиотечную систему "Университетская библиотека online" .— ISBN 978-5-94836-212-0 .— <URL:http://www.biblioclub.ru/book/89008/>.
3. Колоночная аналитическая хроматография: практика, теория, моделирование [Электронный ресурс] / А.М. Долгоносков, О.Б. Рудаков, А.Г. Прудковский .— 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022 .— 468 с. — Доступ к тексту электронного издания возможен через Электронно-библиотечную систему "Лань" .— ISBN 978-5-8114-9018-9 .— <URL:https://e.lanbook.com/book/183603>.

### **5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины**

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/>.
2. Электронная библиотечная система «Лань» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>.
3. Университетская библиотека онлайн biblioclub.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>.
4. Электронная библиотека УУНиТ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elib.bashedu.ru/>.
5. Российская государственная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.rsl.ru/>.
6. Национальная электронная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://xn--90ax2c.xn--p1ai/viewers/>.
7. Национальная платформа открытого образования proed.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://npoed.ru/>.
8. Электронное образование Республики Башкортостан [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://edu.bashkortostan.ru/>.
9. Информационно-правовой портал Гарант.ру [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.garant.ru/>.

### **Программное обеспечение**

1. Office Professional Plus - Договор №0301100003620000022 от 29.06.2020, Договор № 2159-ПО/2021 от 15.06.2021, Договор №32110448500 от 30.07.2021

**6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Аудитория 2(Л44)	Семинарская	Комплекс аппаратно-программный на базе хроматографов хроматэк-кристалл 5000.1 и 5000.2, жидкостный хроматограф "стайер", система капиллярного электрофареза "капель-105м", газовый хроматомасс-спектрометр gcms-qr2010s ultra, учебная мебель, стол лабораторный, шкаф "калипсо", шкаф для сувениров, шкаф вытяжной, монитор, системный блок, клавиатура, мышка, стол мойка. Программное обеспечение 1. Office Professional Plus
Аудитория 3(Л44)	Для самостоятельной работы	Учебная мебель.
Аудитория 4(Л44)	Лекционная, Семинарская, Для консультаций, Для контроля и аттестации	Доска школьная, стол ученический, шкаф для документов, газовый хроматрон, стол ученический, стол компьютерный, кресло, стул, стол лабораторный, тумбочка.
Аудитория 5(Л44)	Лекционная	Доска школьная, парта аудиторная, скамья аудиторная, стол преподавателя, кресло, системный блок. Программное обеспечение 1. Office Professional Plus