

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Заболотный Галин Александрович

Должность: Директор филиала

Дата подписания: 18.06.2023 12:57:18

Уникальный программный ключ:

476db7d4accb36ef8130172be235477473d63457266ce26b7e9e40f733b8b08

**МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ**

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Самарский государственный технический университет»**

(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор филиала ФГБОУ ВО  
"СамГТУ" в г. Новокуйбышевске

\_\_\_\_\_ / Г.И. Заболотни

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### Б1.В.04 «Современные методы контроля качества продуктов основного органического и нефтехимического синтеза»

<b>Код и направление подготовки (специальность)</b>	18.04.01 Химическая технология
<b>Направленность (профиль)</b>	Технология химических производств
<b>Квалификация</b>	Магистр
<b>Форма обучения</b>	Очная
<b>Год начала подготовки</b>	2022
<b>Институт / факультет</b>	Кафедры филиала ФГБОУ ВО "СамГТУ" в г. Новокуйбышевске
<b>Выпускающая кафедра</b>	кафедра "Химия и химическая технология" (НФ-ХТ)
<b>Кафедра-разработчик</b>	кафедра "Химия и химическая технология" (НФ-ХТ)
<b>Объем дисциплины, ч. / з.е.</b>	144 / 4
<b>Форма контроля (промежуточная аттестация)</b>	Экзамен

**Б1.В.04 «Современные методы контроля качества продуктов основного органического и нефтехимического синтеза»**

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **18.04.01 Химическая технология**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 910 от 07.08.2020 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

Доцент, кандидат химических наук

---

(должность, степень, ученое звание)

О.В Хабибрахманова

---

(ФИО)

Заведующий кафедрой

О.В. Хабибрахманова,  
кандидат химических наук

---

(ФИО, степень, ученое звание)

**СОГЛАСОВАНО:**

Председатель методического совета факультета / института (или учебно-методической комиссии)

---

(ФИО, степень, ученое звание)

Руководитель образовательной программы

О.В. Хабибрахманова,  
кандидат химических наук

---

(ФИО, степень, ученое звание)

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....	4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы .....	5
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся .....	5
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий .....	6
4.1 Содержание лекционных занятий .....	6
4.2 Содержание лабораторных занятий .....	7
4.3 Содержание практических занятий .....	8
4.4. Содержание самостоятельной работы .....	9
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю) .....	10
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения .....	11
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем .....	11
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) .....	12
9. Методические материалы .....	12
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) .....	14

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю),  
соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной  
программы**

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Профессиональные компетенции			
Не предусмотрено	ПК-4 Способен осуществлять обеспечение и контроль соблюдения технологии производства	ПК-4.3 Контролирует выполнение технологических регламентов производственных объектов	Владеть навыками осуществления и обеспечения контроля за соблюдением технологии производства
			Знать содержание технологического регламента на производство продукции основного органического и нефтехимического синтеза
			Уметь осуществлять контроль выполнения требований технологических регламентов
		ПК-4.5 Анализирует причины брака и выпуска продукции низкого качества и разрабатывает план мероприятий по его предупреждению	Владеть навыками в области проведения контроля качества продуктов основного органического и нефтехимического синтеза
			Знать методы проведения оперативного контроля соответствия вырабатываемых установками компонентов, сырья и товарной продукции требованиям нормативно-технической документации
			Уметь анализировать причины брака и выпуска продукции низкого качества и разрабатывать планы мероприятий по его предупреждению; выбирать оптимальный метод анализа

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **часть, формируемая участниками образовательных отношений**

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины
ПК-4	Современные технологии массообменных и абсорбционных процессов в химической технологии	Современные технологии массообменных и абсорбционных процессов в химической технологии	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Катализ и катализаторы в химической технологии; Производственная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика; Производственная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика; Процессы гетерогенного катализа в процессах переработки нефти и органического синтеза; Химия и технология получения спецпродуктов нефтепереработки и нефтехимии

## 3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Всего часов / часов в электронной форме	2 семестр часов / часов в электронной форме
<b>Аудиторная контактная работа (всего),</b> в том числе:	32	32
Лабораторные работы	8	8
Лекции	8	8
Практические занятия	16	16
<b>Самостоятельная работа (всего),</b> в том числе:	76	76
подготовка к лабораторным работам	8	8
подготовка к практическим занятиям	16	16
подготовка к экзамену	12	12
составление конспектов	40	40
<b>Контроль</b>	36	36
<b>Итого: час</b>	144	144

Итого: з.е.	4	4
-------------	---	---

**4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	Всего часов
1	Основные процессы и технологии нефтехимии. Продукты нефтехимии	2	0	2	18	22
2	Основные методы исследования качества продуктов органического и нефтехимического синтеза	6	8	14	58	86
	<b>Контроль</b>	0	0	0	0	36
	<b>Итого</b>	8	8	16	76	144

**4.1 Содержание лекционных занятий**

№ занятия	Наименование раздела	Тема лекции	Содержание лекции (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
<b>2 семестр</b>				
1	Основные процессы и технологии нефтехимии. Продукты нефтехимии	Введение	Взаимосвязь процессов нефтехимического синтеза с процессами основного органического синтеза, углехимическими технологиями, производством высокомолекулярных соединений. Источники сырья нефтехимического синтеза, его происхождение, классификация, состав и свойства. Процессы подготовки и переработки нефти и природного газа. Требования, предъявляемые к качеству сырья в процессах нефтехимического синтеза	2
2	Основные методы исследования качества продуктов органического и нефтехимического синтеза	Основные методы контроля качества продуктов	Классификация продуктов органического и нефтехимического синтеза. Сырьевая база для синтеза. Основные понятия о показателях качества продуктов органического и нефтехимического синтеза. Определение элементарного состава. Определение группового состава. Классификация методов анализа продуктов нефтехимии. Стандартизированные методы анализа нефтепродуктов	2

3	Основные методы исследования качества продуктов органического и нефтехимического синтеза	Химические, электрические и оптические методы анализа	Электрические и оптические методы измерения. Химические методы анализа нефти и нефтепродуктов. Спектроскопические методы исследования. Ультрафиолетовая и инфракрасная спектроскопия. Газожидкостная хроматография. Капиллярная хроматография. Газовая адсорбционная хроматография. Жидкостная адсорбционная хроматография	2
4	Основные методы исследования качества продуктов органического и нефтехимического синтеза	Физико-химический анализ эксплуатационных свойств продуктов переработки нефти	Классификация физико-химических методов анализа. Физико-химический анализ эксплуатационных свойств продуктов органического и нефтехимического синтеза. Современные методы физико-химического анализа нефтепродуктов. Основные приемы, используемые при анализе в методах физико-химического анализа. Малораспространенные методы анализа качества продуктов органического синтеза и нефтехимии. Прецизионные методы исследования продуктов переработки нефти	2
<b>Итого за семестр:</b>				<b>8</b>
<b>Итого:</b>				<b>8</b>

#### 4.2 Содержание лабораторных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лабораторного занятия	Содержание лабораторного занятия (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
<b>2 семестр</b>				
1	Основные методы исследования качества продуктов органического и нефтехимического синтеза	Основы хроматографии	Хроматография. Общие положения и классификация методов хроматографии. Ионообменная хроматография. Жидкостная хроматография. Аналитическое применение хроматографии. Хроматографический процесс: удерживание, размывание, разделение.	4
2	Основные методы исследования качества продуктов органического и нефтехимического синтеза	Хроматографические методы анализа и разделения углеводородов	Основные хроматографические методы анализа и разделения углеводородов. Хроматографические методы разделение смесей углеводородов.	2
3	Основные методы исследования качества продуктов органического и нефтехимического синтеза	Хроматографические методы анализа и разделения углеводородов	Разделение бензиновой фракции методом жидкостно-адсорбционной хроматографии (ЖАХ). Анализ смеси углеводородов методом газожидкостной хроматографии	2

<b>Итого за семестр:</b>	<b>8</b>
<b>Итого:</b>	<b>8</b>

### 4.3 Содержание практических занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема практического занятия	Содержание практического занятия (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
<b>2 семестр</b>				
1	Основные процессы и технологии нефтехимии. Продукты нефтехимии	Требования к сырью нефтехимического синтеза	Требования, предъявляемые к качеству сырья в процессах нефтехимического синтеза	2
2	Основные методы исследования качества продуктов органического и нефтехимического синтеза	Газожидкостная хроматография	Сущность хроматографического разделения по методу газожидкостной хроматографии. Неподвижная фаза. Твердый носитель. Требования к жидкой фазе в газожидкостной хроматографии.	2
3	Основные методы исследования качества продуктов органического и нефтехимического синтеза	Спектроскопические методы исследования	Спектроскопические методы исследования. Сведения о химическом составе, структуре поверхности, и распределении заполненных и незаполненных энергетических поверхностных уровней.	2
4	Основные методы исследования качества продуктов органического и нефтехимического синтеза	Спектроскопические методы исследования	Спектроскопические методы исследования. Сведения о степени окисления поверхностных молекул и химической активности поверхности или молекул, расположенных на поверхности, о характеристике связей системы твердое тело - адсорбат. Глубина анализа	2
5	Основные методы исследования качества продуктов органического и нефтехимического синтеза	Спектроскопические методы исследования	Электрохимические методы анализа нефти и нефтепродуктов. Поглощение инфракрасного излучения. Термостимулированная десорбция.	2
6	Основные методы исследования качества продуктов органического и нефтехимического синтеза	Электрохимические методы анализа нефтепродуктов	Химические методы анализа нефти и нефтепродуктов. Адсорбция газообразных кислот и оснований или индикаторов. Электронный парамагнитный резонанс и прочие методы.	2



7	Основные методы исследования качества продуктов органического и нефтехимического синтеза	Физико-химический анализ нефтепродуктов	Физико-химический анализ эксплуатационных свойств топлив, масел, смазок, битумов. Методы физико-химического анализа эксплуатационных свойств топлив и масел.	4
<b>Итого за семестр:</b>				<b>16</b>
<b>Итого:</b>				<b>16</b>

#### 4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	Вид самостоятельной работы	Содержание самостоятельной работы (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов
<b>2 семестр</b>			
Основные процессы и технологии нефтехимии. Продукты нефтехимии	Самостоятельное изучение материала	Конспектирование основной и дополнительной литературы по темам: Важнейшие продукты нефтехимии и требования к ним. Перспективы и направления развития нефтехимического и органического синтеза в России и мире. Методы исследования и анализа продуктов нефтехимического и органического синтеза.	12
Основные процессы и технологии нефтехимии. Продукты нефтехимии	Подготовка к практическим занятиям	Изучение теоретического материала по теме проведения практического занятия, оформление отчета	2
Основные процессы и технологии нефтехимии. Продукты нефтехимии	Подготовка к экзамену	Подготовка по экзаменационным вопросам, соответствующим разделу дисциплины	4
Основные методы исследования качества продуктов органического и нефтехимического синтеза	Самостоятельное изучение материала	Конспектирование основной и дополнительной литературы по темам: Элементный и функциональный анализ органических соединений. Основные методы исследования качества продуктов органического и нефтехимического синтеза: классификация, методика, инструментальное оформление. Устройство и области применения современных аналитических приборов. Выбор методов и соответствующего аналитического оборудования для решения конкретных задач. Аттестованные методики выполнения измерений в соответствии с решаемой задачей.	28

Основные методы исследования качества продуктов органического и нефтехимического синтеза	Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам	Изучение теоретического материала по теме проведения лабораторной работы или практического занятия, оформление отчета	22
Основные методы исследования качества продуктов органического и нефтехимического синтеза	Подготовка к экзамену	Подготовка по экзаменационным вопросам, соответствующим разделу дисциплины	8
<b>Итого за семестр:</b>			<b>76</b>
<b>Итого:</b>			<b>76</b>

### 5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

№ п/п	Библиографическое описание	Ресурс НТБ СамГТУ (ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.)
Основная литература		
1	Анализ нефти и нефтепродуктов; Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2016.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 68420">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 68420</a>	Электронный ресурс
2	Аналитическая химия и физико-химические методы анализа; Ай Пи Эр Медиа, 2018. - Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/70757.html">http://www.iprbookshop.ru/70757.html</a>	Электронный ресурс
3	Введение в современную жидкостную хроматографию; Техносфера, 2020.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 108033">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 108033</a>	Электронный ресурс
4	Практическая высокоэффективная жидкостная хроматография; Техносфера, 2017.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 84700">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 84700</a>	Электронный ресурс
5	Технический анализ нефти и нефтепродуктов; Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 79563">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 79563</a>	Электронный ресурс
6	Физико-химические свойства нефтей и нефтепродуктов; Инфра-Инженерия, 2021.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 114991">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 114991</a>	Электронный ресурс
Дополнительная литература		
7	Ионообменная хроматография : метод. указания / Самар.гос.техн.ун-т, Аналитическая и физическая химия; сост.: Б. М. Стифатов, Ю. В. Рублинецкая.- Самара, 2013.- 14 с.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 1573">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 1573</a>	Электронный ресурс
8	Теоретические основы газовой хроматографии; Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2015.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 64010">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 64010</a>	Электронный ресурс

9	Хромадистилляция и хроматография; Техносфера, 2021.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  118601">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  118601</a>	Электронный ресурс
---	---	--------------------

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ ([elib.samgtu.ru](http://elib.samgtu.ru)) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

## 6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование.

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной информационной образовательной среды университета.

№ п/п	Наименование	Производитель	Способ распространения
1	Microsoft Windows 8.1 Professional операционная система	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное
2	Microsoft Office 2013	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное
3	Антивирус Kaspersky EndPoint Security	«Лаборатории Касперского» (Отечественный)	Лицензионное
4	Программное обеспечение «Антиплагиат.Эксперт»	АО «Антиплагиат» (Отечественный)	Лицензионное

## 7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	Интернет-портал химиков-аналитиков	<a href="http://anchem.ru/">http://anchem.ru/</a>	Ресурсы открытого доступа
2	Химия. Образовательный сайт	<a href="http://hemi.wallst.ru/">http://hemi.wallst.ru/</a>	Ресурсы открытого доступа
3	Обучающие энциклопедии. Химия	<a href="http://school-sector.relarn.ru/nsm/">http://school-sector.relarn.ru/nsm/</a>	Ресурсы открытого доступа
4	РОСПАТЕНТ	<a href="http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru">http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru</a>	Ресурсы открытого доступа
5	Консультант плюс	<a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>	Ресурсы открытого доступа
6	Scopus - база данных рефератов и цитирования	<a href="http://www.scopus.com/">http://www.scopus.com/</a>	Зарубежные базы данных ограниченного доступа

## **8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

### **Лекционные занятия**

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования, учебно-наглядные пособия, тематические иллюстрации). Технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории, набор демонстрационного оборудования: экран, проектор, переносной ноутбук. Набор учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин: комплект плакатов «Химия» 560x800 мм. Специализированная мебель: 27 ученических парт, стол и стул для преподавателя, тумба, доска.

### **Практические занятия**

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации. Технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории, набор демонстрационного оборудования: экран, проектор, переносной ноутбук. Набор учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин: комплект плакатов «Химия» 560x800 мм. Специализированная мебель: 14 ученических столов, 28 ученических стульев, стол и стул для преподавателя, доска.

### **Лабораторные занятия**

Лаборатория №4 «Лаборатория инструментальных методов анализа в химической технологии» Помещение оснащено оборудованием: холодильник, шкаф вытяжной напольный, установкой для получения особо чистой воды УПВА-25, программно - аппаратными комплексами «Кристалл - 5000», насос вакуумный, весы аналитические. Специализированная мебель: лабораторные столы, столы для хроматографа, стол для весов, стол для преподавателя; флипчарт магнитно-меловой, шкаф, переносной ноутбук, экран.

### **Самостоятельная работа**

Помещение для самостоятельной работы оснащено компьютерной техникой, с возможностью подключения к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду СамГТУ и специализированной мебелью.

## **9. Методические материалы**

### **Методические рекомендации при работе на лекции**

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции с тем, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут разбираться в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т.е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплен в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т.п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы, предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

Конспектирование лекции позволяет обработать, систематизировать и лучше сохранить полученную информацию с тем, чтобы в будущем можно было восстановить в памяти основные, содержательные моменты. Типичная ошибка, совершаемая обучающимся, дословное конспектирование речи преподавателя. Как правило, при записи «слово в слово» не остается времени на обдумывание, анализ и синтез информации. Отбирая нужную информацию, главные мысли, проблемы, решения и выводы, необходимо сокращать текст, строить его таким образом, чтобы потом можно было легко в нем разобраться. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно будет делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. С окончанием лекции работа над конспектом не может считаться завершенной. Нужно еще восстановить отдельные места, проверить, все ли понятно, уточнить что-то на консультации и т.п. с тем, чтобы конспект мог быть использован в процессе подготовки к практическим занятиям, зачету, экзамену. Конспект лекции – незаменимый учебный документ, необходимый для самостоятельной работы.

## Методические рекомендации при подготовке и работе на практическом занятии

Практические занятия по дисциплине проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков в решении профессиональных задач.

Рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

1. ознакомление с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы;
2. проработка конспекта лекции;
3. чтение рекомендованной литературы;
4. подготовка ответов на вопросы плана практического занятия;
5. выполнение тестовых заданий, задач и др.

Подготовка обучающегося к практическому занятию производится по вопросам, разработанным для каждой темы практических занятий и (или) лекций. В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы.

Работа студентов во время практического занятия осуществляется на основе заданий, которые выдаются обучающимся в начале или во время занятия. На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий. Обучающимся необходимо обращать внимание на основные понятия, алгоритмы, определять практическую значимость рассматриваемых вопросов. На практических занятиях обучающиеся должны уметь выполнить расчет по заданным параметрам или выработать определенные решения по обозначенной проблеме. Задания могут быть групповые и индивидуальные. В зависимости от сложности предлагаемых заданий, целей занятия, общей подготовки обучающихся преподаватель может подсказать обучающимся алгоритм решения или первое действие, или указать общее направление рассуждений. Полученные результаты обсуждаются с позиций их адекватности или эффективности в рассмотренной ситуации.

## Методические рекомендации при работе на лабораторном занятии

Проведение лабораторной работы делится на две условные части: теоретическую и

практическую.

Необходимыми структурными элементами занятия являются проведение лабораторной работы, проверка усвоенного материала, включающая обсуждение теоретических основ выполняемой работы.

Перед лабораторной работой, как правило, проводится технико-теоретический инструктаж по использованию необходимого оборудования. Преподаватель корректирует деятельность обучающегося в процессе выполнения работы (при необходимости). После завершения лабораторной работы подводятся итоги, обсуждаются результаты деятельности.

Возможны следующие формы организации лабораторных работ: фронтальная, групповая и индивидуальная. При фронтальной форме выполняется одна и та же работа (при этом возможны различные варианты заданий). При групповой форме работа выполняется группой (командой). При индивидуальной форме обучающимися выполняются индивидуальные работы.

По каждой лабораторной работе имеются методические указания по их выполнению, включающие необходимый теоретический и практический материал, содержащие элементы и последовательную инструкцию по проведению выбранной работы, индивидуальные варианты заданий, требования и форму отчётности по данной работе.

## Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.;
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

## 10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств представлен в приложении № 1.

Приложение 1 к рабочей программе дисциплины  
Б1.В.04 «Современные методы контроля качества  
продуктов основного органического и  
нефтехимического синтеза»

**Фонд оценочных средств  
по дисциплине**

**Б1.В.04 «Современные методы контроля качества продуктов основного органического и  
нефтехимического синтеза»**

<b>Код и направление подготовки (специальность)</b>	18.04.01 Химическая технология
<b>Направленность (профиль)</b>	Технология химических производств
<b>Квалификация</b>	Магистр
<b>Форма обучения</b>	Очная
<b>Год начала подготовки</b>	2022
<b>Институт / факультет</b>	Кафедры филиала ФГБОУ ВО "СамГТУ" в г. Новокуйбышевске
<b>Выпускающая кафедра</b>	кафедра "Химия и химическая технология" (НФ-ХТ)
<b>Кафедра-разработчик</b>	кафедра "Химия и химическая технология" (НФ-ХТ)
<b>Объем дисциплины, ч. / з.е.</b>	144 / 4
<b>Форма контроля (промежуточная аттестация)</b>	Экзамен

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю),  
соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной  
программы**

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Профессиональные компетенции			
Не предусмотрено	ПК-4 Способен осуществлять обеспечение и контроль соблюдения технологии производства	ПК-4.3 Контролирует выполнение технологических регламентов производственных объектов	Владеть навыками осуществления и обеспечения контроля за соблюдением технологии производства
			Знать содержание технологического регламента на производство продукции основного органического и нефтехимического синтеза
			Уметь осуществлять контроль выполнения требований технологических регламентов
		ПК-4.5 Анализирует причины брака и выпуска продукции низкого качества и разрабатывает план мероприятий по его предупреждению	Владеть навыками в области проведения контроля качества продуктов основного органического и нефтехимического синтеза
			Знать методы проведения оперативного контроля соответствия вырабатываемых установками компонентов, сырья и товарной продукции требованиям нормативно-технической документации
			Уметь анализировать причины брака и выпуска продукции низкого качества и разрабатывать планы мероприятий по его предупреждению; выбирать оптимальный метод анализа



## Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	Текущий контроль успеваемости	Промежуточная аттестация
<b>Основные процессы и технологии нефтехимии. Продукты нефтехимии</b>				
ПК-4.3 Контролирует выполнение технологических регламентов производственных объектов	<b>Уметь</b> осуществлять контроль выполнения требований технологических регламентов	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
	<b>Знать</b> содержание технологического регламента на производство продукции основного органического и нефтехимического синтеза	Вопросы к экзамену	Нет	Да
	<b>Владеть</b> навыками осуществления и обеспечения контроля за соблюдением технологии производства	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
ПК-4.5 Анализирует причины брака и выпуска продукции низкого качества и разрабатывает план мероприятий по его предупреждению	<b>Знать</b> методы проведения оперативного контроля соответствия вырабатываемых установками компонентов, сырья и товарной продукции требованиям нормативно-технической документации	Вопросы к экзамену	Нет	Да
	<b>Владеть</b> навыками в области проведения контроля качества продуктов основного органического и нефтехимического синтеза	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
	<b>Уметь</b> анализировать причины брака и выпуска продукции низкого качества и разрабатывать планы мероприятий по его предупреждению; выбирать оптимальный метод анализа	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
<b>Основные методы исследования качества продуктов органического и нефтехимического синтеза</b>				
ПК-4.3 Контролирует выполнение технологических регламентов производственных объектов	<b>Владеть</b> навыками осуществления и обеспечения контроля за соблюдением технологии производства	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
		отчет по лабораторным работам	Да	Нет
	<b>Уметь</b> осуществлять контроль выполнения требований технологических регламентов	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
		отчет по лабораторным работам	Да	Нет
	<b>Знать</b> содержание технологического регламента на производство продукции основного органического и нефтехимического синтеза	Вопросы к экзамену	Нет	Да

ПК-4.5 Анализирует причины брака и выпуска продукции низкого качества и разрабатывает план мероприятий по его предупреждению	<b>Знать</b> методы проведения оперативного контроля соответствия вырабатываемых установками компонентов, сырья и товарной продукции требованиям нормативно-технической документации	Вопросы к экзамену	Нет	Да
	<b>Владеть</b> навыками в области проведения контроля качества продуктов основного органического и нефтехимического синтеза	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
		отчет по лабораторным работам	Да	Нет
	<b>Уметь</b> анализировать причины брака и выпуска продукции низкого качества и разрабатывать планы мероприятий по его предупреждению; выбирать оптимальный метод анализа	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
		отчет по лабораторным работам	Да	Нет

**Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы**

**Формы текущего контроля успеваемости**

**Примерные вопросы к практическим занятиям**

**Практическое занятие № 1 «Требования к сырью нефтехимического синтеза»**

1. Классификация сырья для органического и нефтехимического синтеза
2. Особенности подготовки сырья для нефтехимического синтеза
3. Основные источники углеводородного сырья
4. Промежуточные и конечные продукты нефтехимии
5. Элементный и химический состав природного и попутного нефтяного газа
6. Какие виды сырья используются для производства полимеров?
7. Комплексное использование сырья
8. Воздух и вода как сырье химической промышленности
9. Синтезы на основе оксида углерода
10. Синтезы на основе предельных и непредельных углеводородов

**Практическое занятие № 2-4 «Хроматографические методы анализа. Спектроскопические методы исследования»**

1. Дайте определение хроматографии.
2. Какие особенности хроматографии позволяют достичь лучшего разделения веществ с близкими свойствами по сравнению с другими методами разделения.
3. Перечислите способы получения хроматограмм. Что используется в качестве элюентов в каждом из способов?
4. Как можно осуществлять идентификацию определяемых соединений в смеси после их хроматографического разделения?
5. Что такое индексы удерживания? Какие системы индексов удерживания используют в хроматографии (преимущественно в газовой)?
6. Перечислите способы количественного анализа в хроматографии. Сравните их между собой.
7. На чем основаны спектральные методы анализа? Что такое спектр вещества? Как его получают?
8. Как называют спектральные методы, основанные на получении и изучении: а) спектров испускания электромагнитного излучения; б) спектров поглощения; в) спектров рассеяния; г) спектров преломления?
9. Какие параметры электромагнитного излучения могут быть использованы для качественного и количественного анализа?
10. Какие спектральные методы называют оптическими? В результате каких изменений в веществе возникают спектры оптического диапазона?

**Практическое занятие № 5-6 «Электрохимические методы анализа нефтепродуктов»**

1. На чем основаны электрохимические методы анализа (ЭМА)?
2. Каковы их достоинства ЭМА, определяющие широту их применения?

3. Как классифицируют ЭМА по измеряемому аналитическому сигналу?
4. В каких ЭМА используется электролиз, а в каких нет?
5. Чем отличаются прямые ЭМА от косвенных?
6. Что является инструментом ЭМА? Есть ли различие в понятиях «электрохимическая ячейка» и «электролизер»?
7. В чем сущность кондуктометрического анализа?
8. Что представляют собой ячейка и приборы для кондуктометрических измерений?
9. Чем отличается прямой кондуктометрический метод от косвенного? Какой из них более селективен и почему?
10. Как выглядят кривые кондуктометрического титрования в случае титрования: а) сильной кислоты сильным основанием; б) слабой кислоты сильным основанием; в) смеси сильной и слабой кислот сильным основанием.

### **Практическое занятие № 7-8 «Физико-химический анализ нефтепродуктов»**

1. На чем основаны физико-химические методы анализа (ФХМА)?
2. Чем отличаются ФХМА от классических (химических) и физических методов анализа?
3. Почему ФХМА вместе с физическими методами называют инструментальными?
4. Каким образом в ФХМА получают аналитический сигнал?
5. Как классифицируют ФХМА по виду применяемой энергии возмущения и измеряемой интенсивности аналитического сигнала?
6. Перечислите достоинства ФХМА по сравнению с классическими методами анализа (титриметрическим и гравиметрическим).
7. Какие из ФХМА нашли наибольшее практическое применение?
8. Как проводят качественные ФХМА?
9. Чем отличаются прямые и косвенные количественные ФХМА?
10. Чем отличаются эталонные и безэталонные ФХМА?

### **Примерные вопросы к лабораторным работам**

#### **Лабораторная работа № 1 «Основы хроматографии»**

1. Что такое хроматография?
2. Кто является создателем этого метода и почему метод называется хроматографическим?
3. На каком принципе основаны хроматографические методы разделения?
4. Каково назначение подвижной и неподвижной фаз?
5. Какие вы знаете виды хроматографических колонок?
6. Что такое хроматограмма?
7. Назовите основные блоки газового хроматографа?
8. Что такое абсолютное время удерживания вещества и приведенное время удерживания?
9. Каковы области применения, достоинства и недостатки методов адсорбционной хроматографии?
10. Какие требования предъявляются к адсорбентам и растворителям?
11. Какие устройства используют в качестве дозаторов?
12. Какие требования предъявляются к жидкой фазе в газожидкостной хроматографии? Какие вещества используют в качестве жидкой фазы? В качестве твердого носителя?

## **Лабораторная работа № 2 «Хроматографические методы анализа и разделения углеводов»**

1. В каком хроматографическом методе основной фактор, определяющий удерживание компонента – растворение в неподвижной фазе?
2. В чем суть акта экстракции в методе жидкостно-жидкостной хроматографии? Дать определение понятий: коэффициент распределения, константа распределения, степень извлечения.
3. В чем суть акта экстракции в методе жидкостно-жидкостной хроматографии?
4. Что является наиболее важной причиной размывания хроматографического пика?
5. Какая из теорий хроматографии дает основу для оптимизации хроматографического процесса?
6. Почему в хроматографическую колонку вводят обычно малые количества определяемых соединений?
7. Какие величины характеризуют эффективность хроматографической колонки? Как ее повысить?
8. Какие хроматографические параметры можно использовать для идентификации компонентов смеси?
9. Какие факторы оказывают влияние на экстрагируемость и полноту экстракции?
10. Можно ли сделать вывод о природе веществ на основании хроматографических данных?

### **Формы промежуточной аттестации**

#### **Примерный перечень вопросов для промежуточной аттестации (экзамен)**

1. Поиск и обработка научно-технической информации в области прецизионных методов исследования свойств и качества нефтепродуктов с использованием информационных технологий
2. Методы саморазвития, самореализации и использования потенциала в области прецизионных методов исследования свойств и качества нефтепродуктов
3. Устройство и принципы работы современного технологического оборудования и приборов, используемых для прецизионных методов исследования
4. Оценка эффективности новых технологий в области прецизионных методов исследования
5. Методы исследования, основанные на электрических и оптических измерениях
6. Спектроскопические методы исследования
7. Химические методы анализа нефтепродуктов
8. Электронная спектроскопия
9. Ультрафиолетовая фотоэлектронная спектроскопия (УФС)
10. Спектроскопия потерь энергии (СПЭ)
11. Спектроскопия потенциала появления мягких рентгеновских лучей
12. Автоэлектронная микроскопия
13. Автоионная микроскопия
14. Спектроскопия нейтрализации ионов
15. Диагностика поверхности методом дифракции электронов.
16. Метод электронного микрозонда.
17. Рентгеновская фотоэлектронная спектроскопия (РФС)
18. Электронная оже-спектроскопия (ЭОС)
19. Вторично-ионная масс-спектрометрия (ВИМС).
20. Электронно-стимулированная десорбция (ЭСД)

21. Спектроскопия скоростей релаксации с использованием модулированного пучка (ССРМП)
22. Влияние содержания различных классов углеводородов на качественные показатели бензина
23. Отличие углеводородного анализа легких нефтяных фракций от тяжелых
24. Различные марки адсорбентов, используемые в ГАХ, их свойства, методы модификации
25. Характеристики различных жидких фаз для ГЖХ, использование их для анализа различных классов углеводородов
26. Характеристика детекторов, применяемых в хроматографии
27. Хромато-масспектрометрия, суть метода и его особенность
28. Спектральные методы анализа органических соединений
29. Фурье-спектроскопия

## **Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Оценивание знаний, умений, навыков и опыта деятельности проводятся на основе сведений, приводимых в матрице соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения.

Цель текущего контроля успеваемости по учебным дисциплинам в семестре – проверка приобретаемых обучающимися знаний, умений, навыков в контексте формирования установленных образовательной программой компетенций в течение семестра. Текущий контроль осуществляется через систему оценки преподавателем всех видов работ обучающихся, предусмотренных рабочей программой дисциплины и учебным планом.

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание результатов освоения дисциплины посредством испытания в форме экзамена (зачета). Промежуточная аттестация проводится в конце изучения дисциплины.

Разработанный фонд оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации используется для осуществления контрольно-измерительных мероприятий и выработки обоснованных управляющих и корректирующих действий в процессе приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и навыков, формирования соответствующих компетенций в результате освоения дисциплины.

Учебная дисциплина как правило формирует несколько компетенций, процедура оценивания представлена в таблице:

№	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Виды выставляемых оценок
1	Отчет по практическим занятиям (2 семестр)	Систематически в соответствии с расписанием занятий, письменно	зачет/незачет
2	Отчет по лабораторным работам (2 семестр)	Систематически в соответствии с расписанием занятий, письменно	зачет/незачет
3	Экзамен (2 семестр)	На этапе промежуточной аттестации	По пятибалльной шкале

На этапе промежуточной аттестации (зачет) используется система оценки успеваемости обучающихся, которая позволяет преподавателю оценить сформированность планируемых результатов обучения (дескрипторов), а также уровень освоения материала обучающимися.

**Форма оценки знаний (зачет):** «Зачет»; «Незачет».

**Шкала оценивания:**

**«Зачет»** – выставляется, если сформированность заявленных образовательных результатов компетенций оценивается не ниже «удовлетворительно» при условии отсутствия критерия «неудовлетворительно». Выставляется, когда обучающийся показывает хорошие знания изученного учебного материала; самостоятельно, логично и последовательно излагает и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса; владеет основными терминами и понятиями изученного

курса; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт.

**«Незачет»** – выставляется, если при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

На этапе промежуточной аттестации (экзамен) используется система оценки успеваемости обучающихся, которая позволяет преподавателю оценить сформированность планируемых результатов обучения, а также уровень освоения материала обучающимися.

**Форма оценки знаний (пятибалльная шкала):** оценка - 5 «отлично»; 4 «хорошо»; 3 «удовлетворительно»; 2 «неудовлетворительно».

#### **Шкала оценивания:**

**«Отлично»** – выставляется, если сформированность заявленных образовательных результатов компетенций оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно»: студент показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов анализа конкретных ситуаций;

**«Хорошо»** – выставляется, если сформированность заявленных образовательных результатов компетенций оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно», допускается оценка «удовлетворительно»: обучающийся показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты анализа конкретных ситуаций;

**«Удовлетворительно»** – выставляется, если сформированность заявленных образовательных результатов компетенций оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: обучающийся показал знание основных положений фактического материала, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой;

**«Неудовлетворительно»** – выставляется, если при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

Ответы и решения обучающихся оцениваются по следующим общим критериям: распознавание проблем; определение значимой информации; анализ проблем; аргументированность; использование стратегий; творческий подход; выводы; общая грамотность. Обучающиеся обязаны сдавать все задания в сроки, установленные преподавателем. Оценка «Удовлетворительно» по дисциплине, может выставляться и при неполной сформированности компетенций в ходе освоения отдельной учебной дисциплины, если их формирование предполагается продолжить на более поздних этапах обучения, в ходе изучения других учебных дисциплин

Лабораторные работы и практические занятия оцениваются: «зачет», «незачет». Ответы и решения обучающихся оцениваются по следующим общим



критериям: распознавание проблем; определение значимой информации; анализ проблем; аргументированность; использование стратегий; творческий подход; выводы; общая грамотность.