

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.В.02.07 ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ ЦИКЛ

Химические сенсоры

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия

Направленность (профиль)

04.05.01.32 Аналитическая химия

Форма обучения

очная

Год набора

2020

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Программу составили \_\_\_\_\_

---

должность, инициалы, фамилия

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

дать студентам основные представления о понятии и области применения сенсоров, значение которых постоянно возрастает, как в решение аналитических задач – повышения селективности определения, так и в создании устройств, равных по возможностям органам человека.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

ознакомить с научными принципами, на которых основаны различные типы химических сенсоров и сенсорного анализа, рассмотреть некоторые области применения сенсоров

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-1: Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках</b>	
ПК-1.1: Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий	
ПК-1.2: Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов	
<b>ПК-7: Способен определять способы, методы и средства решения технологических задач в рамках прикладных НИР и НИОКР</b>	
ПК-7.1: Готовит детальные планы отдельных стадий прикладных НИР и НИОКР	
ПК-7.2: Готовит документацию по подготовке, проведению и результатам прикладных НИР и НИОКР	
ПК-7.3: Предлагает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач в рамках прикладных НИР и НИОКР	
ПК-7.4: Проводит испытания инновационной продукции	

<b>ПК-8: Способен осуществлять документальное сопровождение прикладных НИР и НИОКР</b>	
ПК-8.1: Анализирует имеющиеся нормативные документы по системам стандартизации, разработки и производству химической продукции	
ПК-8.2: Планирует и осуществляет научную составляющую работ по разработке и внедрению нормативных документов по системам стандартизации, разработки и производству химической продукции	

#### **1.4 Особенности реализации дисциплины**

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	е
		1
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>1,42 (51)</b>	
занятия лекционного типа	0,47 (17)	
практические занятия	0,94 (34)	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>0,58 (21)</b>	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

		Контактная работа, ак. час.							
№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
				Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
		Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
<b>1. Мониторинг окружающей среды</b>									
	1. Мониторинг окружающей среды. Необходимость в сенсорах. Что такое химический сенсор? Типы химических сенсоров. Иосенсоры. Будущее сенсоров.	1							
	2. Типы химических сенсоров. Принципы работы. Область применения			6					
	3. Иосенсоры. Будущее сенсоров.							2	
<b>2. Твердофазные потенциометрические химические сенсоры</b>									
	1. Твердофазные потенциометрические химические сенсоры. Потенциометрический метод. Ионселективные электроды. Мембраны для сенсоров. Датчики для определения концентрации растворенных газов.	2							
	2. Твердофазные потенциометрические химические сенсоры. Принципы работы. Область применения			6					

3. Датчики для определения концентрации растворенных газов.								2	
<b>3. Сенсоры с полимерными мембранами</b>									
1. Сенсоры с полимерными мембранами. Жидкостные мембранные ионселективные электроды. Сенсорные мембраны на основе ПВХ. Твердоконтактные электроды. Ионселективные полевые транзисторы. Сенсоры основанные на иммобилизованных в мембране ферментах.	2								
2. Сенсоры с полимерными мембранами. Принципы работы. Область применения			6						
3. Твердоконтактные электроды. Ионселективные полевые транзисторы. Сенсоры основанные на иммобилизованных в мембране ферментах.								2	
<b>4. Потенциометрические химические сенсоры</b>									
1. Аспекты применения потенциометрических химических сенсоров. Калибровочные кривые и активность ионов. Измерение концентраций. Селективность.	2								
2. Потенциометрические химические сенсоры. Принципы работы. Область применения			6						
3. Потенциометрические химические сенсоры								2	
<b>5. Вольтамперометрические химические сенсоры</b>									
1. Вольтамперометрические химические сенсоры. Метод вольтамперометрии. Кислородный датчик. Биосенсоры: глюкозный, на холестерин, основанные на паре NAD <sup>+</sup> /NADH, спиртовой.	2								
2. Вольтамперометрические химические сенсоры. Принципы работы. Область применения			2						

3. Биосенсоры: глюкозный, на холестерин								2	
<b>6. Оптические химические сенсоры</b>									
1. Оптические химические сенсоры. Оптические измерения. Свойства оптических волокон и затухающее поле. Оптические методы анализа. Виды оптодов.	2								
2. Оптические химические сенсоры. Принципы работы. Область применения			2						
3. Оптические химические сенсоры. Оптические измерения								2	
<b>7. Калориметрические сенсоры</b>									
1. Калориметрические сенсоры. Теплота химических реакций. Термисторные сенсоры. Каталитические газовые сенсоры. Пеллистор. Сенсор по теплопроводности.	2								
2. Калориметрические сенсоры. Принципы работы. Область применения			2						
3. Термисторные сенсоры. Каталитические газовые сенсоры. Пеллистор.								2	
<b>8. Твердоэлектrolитные и полупроводниковые газовые сенсоры</b>									
1. Твердоэлектrolитные и полупроводниковые газовые сенсоры. Химические сенсоры в автомобильной промышленности. Твердоэлектrolитный кислородный гальванический сенсор. Области применения газовых и полупроводниковых газовых сенсоров	2								
2. Твердоэлектrolитные и полупроводниковые газовые сенсоры. Принципы работы. Область применения			2						
3. Области применения газовых и полупроводниковых газовых сенсоров								2	
<b>9. Масс – чувстви-тельные сенсоры</b>									

1. Масс - чувствительные сенсоры. Пьезоэлектрический эффект. Сенсоры для определения паров воды, диоксида серы, углеводородов, взрывчатых веществ. Применение пьезоэлектрических сенсоров для анализа растворов.	2							
2. Масс - чувствительные сенсоры. Принципы работы. Область применения			2					
3. Сенсоры для определения паров воды, диоксида серы, углеводородов, взрывчатых веществ.							5	
Всего	17		34				21	

## **4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **4.1 Печатные и электронные издания:**

1. Глубоков Ю. М., Головачева В. А., Ефимова Ю.А., Ищенко А.А., Ловчиновский И.Ю., Маслов Л.П., Романовская Л.Е. Аналитическая химия: учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования, обучающихся по группе специальностей 240000 "Химическая и биотехнологии"(Москва: Издательский центр "Академия").
2. Хаханина Т. И., Никитина Н. Г., Суханова Л. С., Ковалева А. Ю., Гурская А. А., Хаханина Т. И. Химия окружающей среды: учеб. пособие для вузов по спец. 656600.65 "Защита окружающей среды", 280300.65 "Техносферная безопасность", 280201.65 "Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов", 280200.62 "Защита окружающей среды"(Москва: Юрайт).
3. Топалова О. В., Пимнева Л. А. Химия окружающей среды: учеб. пособие для студентов высш. учеб. заведений, обучающихся по направлению подготовки: 280700 - "Техносферная безопасность" (профили: "Безопасность технологических процессов", "Инженерная защита окружающей среды") и специальности 280201 - "Охрана окружающей среды" : рекомендовано УМО РАЕ по классич. унив. и технич. образованию(СПб. [и др.]: Лань).

### **4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):**

1. Microsoft Office Professional Plus 2007.
2. Приложения ChemOffice Ultra 11 - пакет утилит для химиков, таких как: ChemDraw, Chem3D, ChemFinder, ChemACX.
- 3.

### **4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

- 1.
2. 1 Научная электронная Библиотека. - Режим доступа: <http://elibrary.ru/>.
3. 2 Американское химическое общество. – Режим доступа: <http://www.acs.org>.
4. 3 EBSCO Journals (компания EBSCO Publishing) – электронные журналы.- Режим доступа: <http://search.ebscohost.com> .
5. 4 Cambridge University Press. Журналов издательств Cambridge University Press. – Режим доступа: <http://www.journals.cambridge.org>.
6. 5 Royal Society of Chemistry. – Режим доступа: <http://www.rsc.org>.

7. 6 Журналы издательства Elsevier.- Режим доступа:  
<http://www.sciencedirect.com>.

### **5 Фонд оценочных средств**

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

### **6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Для чтения лекций используется аудитория, оборудованная мультимедийным оборудованием. Практические занятия проводятся в учебной аудитории с использованием доски.