

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по качеству и государственному

Дата подписания: 28.09.2023 17:03:05

Уникальный идентификатор документа:

d7a26b9e8ca85e98ec3de2eb454b4659d061f249

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»

## Рабочая программа дисциплины (модуля)

# Методы отбора и подготовки проб

Закреплена за подразделением

Кафедра сертификации и аналитического контроля

Направление подготовки

27.04.01 СТАНДАРТИЗАЦИЯ И МЕТРОЛОГИЯ

Профиль

Качество деятельности испытательной лаборатории

Квалификация

**Магистр**

Форма обучения

**очная**

Общая трудоемкость

**5 ЗЕТ**

Часов по учебному плану

180

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

зачет с оценкой 3

аудиторные занятия

34

самостоятельная работа

146

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
	18			
Неделя	18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	8	8	8	8
Практические	26	26	26	26
Итого ауд.	34	34	34	34
Контактная работа	34	34	34	34
Сам. работа	146	146	146	146
Итого	180	180	180	180

Программу составил(и):

*кхн, Зав. кафедрой, Филичкина Вера Александровна; ктн, доцент, Муравьева Ирина Валентиновна; ст. преп., Куминова Ярослава Вадимовна*

Рабочая программа

**Методы отбора и подготовки проб**

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - магистратура Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» по направлению подготовки 27.04.01 СТАНДАРТИЗАЦИЯ И МЕТРОЛОГИЯ (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

27.04.01 Стандартизация и метрология, 27.04.01-МСМ-23-1.plx Качество деятельности испытательной лаборатории, утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 22.06.2023, протокол № 5-23

Утверждена в составе ОПОП ВО:

27.04.01 Стандартизация и метрология, Качество деятельности испытательной лаборатории, утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 22.06.2023, протокол № 5-23

Рабочая программа одобрена на заседании

**Кафедра сертификации и аналитического контроля**

Протокол от 21.09.2021 г., №1

Руководитель подразделения Филичкина В.А.

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ**

1.1	Научить основам методов отбора и подготовки проб, обеспечивающим улучшение метрологических характеристик методов анализа разнообразных объектов.
-----	--

**2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Блок ОП:		Б1.В.ДВ.02
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Написание научных статей для научных журналов / Academic Research and Writing	
2.1.2	Производственная практика	
2.1.3	Рентгеноспектральный анализ	
2.1.4	Рентгенофазовый анализ	
2.1.5	Метрология и метрологическое обеспечение	
2.1.6	Современные методы аналитического контроля	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Преддипломная практика	
2.2.2	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	

**3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ**

<b>ПК-2: Способен принимать участие в разработке и внедрении новых методов контроля качества продукции</b>	
<b>Знать:</b>	
ПК-2-31	возможности методов подготовки проб для улучшения аналитических характеристик методов химического анализа
<b>ОПК-3: Способен самостоятельно решать задачи стандартизации и метрологического обеспечения на базе последних достижений науки и техники, осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения сложных задач в профессиональной области</b>	
<b>Знать:</b>	
ОПК-3-31	современные методы разделения и концентрирования неорганического анализа
<b>ПК-2: Способен принимать участие в разработке и внедрении новых методов контроля качества продукции</b>	
<b>Уметь:</b>	
ПК-2-У1	собирать и анализировать информацию о возможностях методов подготовки проб и методов химического анализа
<b>ОПК-3: Способен самостоятельно решать задачи стандартизации и метрологического обеспечения на базе последних достижений науки и техники, осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения сложных задач в профессиональной области</b>	
<b>Уметь:</b>	
ОПК-3-У1	выбирать методы отбора и подготовки проб в соответствии с поставленной аналитической задачей
<b>ПК-2: Способен принимать участие в разработке и внедрении новых методов контроля качества продукции</b>	
<b>Владеть:</b>	
ПК-2-В1	навыками поиска наиболее приемлемых методов отбора и подготовки проб с целью улучшения метрологических характеристик метода анализа
<b>ОПК-3: Способен самостоятельно решать задачи стандартизации и метрологического обеспечения на базе последних достижений науки и техники, осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения сложных задач в профессиональной области</b>	
<b>Владеть:</b>	
ОПК-3-В1	навыками выбора условий отбора и подготовки проб для анализа конкретных объектов

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	Раздел 1. Методы отбора и вскрытия проб.							

1.1	Способы отбора проб. Их зависимость от агрегатного состояния и степени однородности материала. Получение лабораторной пробы из генеральной. Необходимость разложения проб материалов. Подготовка пробы к разложению, предварительные операции (высушивание, обжиг, очистка поверхности и др.) /Пр/	3	4	ОПК-3-У1 ОПК-3-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3		КМ1	
1.2	Самостоятельное изучение литературы. Подготовка к практическому занятию и защите работы. /Ср/	3	48	ОПК-3-У1 ОПК-3-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4			
	<b>Раздел 2. Методы разделения и концентрирования.</b>							
2.1	Роль методов разделения и концентрирования в аналитической химии и диагностике материалов /Лек/	3	2	ОПК-3-31 ОПК-3-У1 ОПК-3-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3			
2.2	Химические и физико-химические методы разделения и концентрирования /Лек/	3	2	ОПК-3-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3			
2.3	Физические методы разделения и концентрирования /Лек/	3	2	ОПК-3-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3			
2.4	Интенсификация процессов разделения и концентрирования /Пр/	3	4	ОПК-3-31 ОПК-3-У1 ОПК-3-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3			
2.5	Основные принципы фракционирования форм элементов в объектах окружающей среды /Лек/	3	2	ОПК-3-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3			
2.6	Методы осаждения и соосаждения. Экстракция в неорганическом анализе /Пр/	3	4	ОПК-3-31 ОПК-3-У1 ОПК-3-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3			
2.7	Хроматографические методы /Пр/	3	4	ОПК-3-31 ОПК-3-У1 ОПК-3-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3			
2.8	Методы фракционирования /Пр/	3	4	ОПК-3-31 ОПК-3-У1 ОПК-3-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3			
2.9	Основные принципы фракционирования форм элементов в объектах окружающей среды. Динамические методы фракционирования форм элементов в объектах окружающей среды. /Пр/	3	2	ОПК-3-31 ОПК-3-У1 ОПК-3-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3		КМ2	

2.10	Проработка лекционного материала. Самостоятельное изучение литературы. Подготовка к практическим занятиям и защите работ. /Ср/	3	50	ОПК-3-31 ОПК-3-У1 ОПК-3-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3			
	<b>Раздел 3. Применение методов разделения и концентрирования для улучшения аналитических характеристик химического анализа</b>							
3.1	Сравнительная характеристика методов разделения и концентрирования. Использование методов концентрирования в различных методах определения. Сочетание методов разделения и концентрирования с методами определения (комбинированные методы). /Пр/	3	4	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3			Р1
3.2	Самостоятельное изучение литературы. Подготовка к практическому занятию и защите работы. /Ср/	3	48	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3			

### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

#### 5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
КМ1	Контрольная работа № 1	ОПК-3-31	1. Виды проб 2. Генеральная проба и ее разделка 3. Особенности отбора проб объектов окружающей среды 4. Методы перевода в раствор минеральных проб 5. Разложение проб методом сплавления и спекания 6. Методы термического разложения 7. Методы разложения с использованием ионитов 8. Автоклавная пробоподготовка
КМ2	Контрольная работа № 2	ПК-2-31	1. Индивидуальное и групповое концентрирование 2. Абсолютное и относительное концентрирование элементов 3. Удаление матрицы и выделение микроэлементов 4. Методы осаждения и соосаждения 5. Метод экстракции 6. Сорбционные методы 7. Методы фракционирования 8. Количественные характеристики концентрирования в аспекте улучшения аналитических возможностей химического анализа

#### 5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)

Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы

P1	Подготовка доклада и презентации по выбранной теме	ОПК-3-У1;ОПК-3-В1;ПК-2-У1;ПК-2-В1	1. Методы индивидуального и группового концентрирования элементов 2. Методы абсолютного и относительного концентрирования элементов 3. Методы удаления матрицы и выделения микроэлементов 4. Методы осаждения и соосаждения 5. Метод экстракции 6. Сорбционные методы 7. Методы фракционирования
----	--	-----------------------------------	--

### 5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

Экзамен не предусмотрен.

### 5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

Работы, предусмотренные рабочей программой, кроме курсовой работы, оцениваются по системе "завершено/не завершено".

Качество ответов на вопросы контрольной работы оценивается по пятибалльной шкале:

«5 баллов» - выполнено верно 80% задания на контрольную работу.

«4 балла» - выполнено верно 70% задания на контрольную работу.

«3 балла» - выполнено верно 60% из задания на контрольную работу.

«2 балла» - выполнено верно менее 50% задания на контрольную работу.

«0 баллов» - задание не выполнено.

Зачет проставляется в конце семестра в сроки, предусмотренные календарным графиком учебного процесса.

Для получения зачета обучающийся должен выполнить все работы, указанные в данном разделе.

В каждом виде работ оценка выставляется по следующим критериям:

Оценка «отлично» - обучающийся показывает глубокие, исчерпывающие знания в объеме пройденной программы, уверенно действует по применению полученных знаний на практике, грамотно и логически стройно излагает материал при ответе, умеет формулировать выводы из изложенного теоретического материала, знает дополнительно рекомендованную литературу.

Оценка «хорошо» - обучающийся показывает твердые и достаточно полные знания в объеме пройденной программы, допускает незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильно действует по применению знаний на практике, четко излагает материал.

Оценка «удовлетворительно» - обучающийся показывает знания в объеме пройденной программы, ответы излагает хотя и с ошибками, но уверенно исправляемыми после дополнительных и наводящих вопросов, правильно действует по применению знаний на практике;

Оценка «неудовлетворительно» - обучающийся допускает грубые ошибки в ответе, не понимает сущности излагаемого вопроса, не умеет применять знания на практике, дает неполные ответы на дополнительные и наводящие вопросы.

Оценка «не явка» – обучающийся на зачет не явился.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Мовчан И. Н., Романова Р. Г., Горбунова Т. С., Евгеньева И. И.	Основы аналитической химии. Химические методы анализа: учебное пособие	Электронная библиотека	Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2012
Л1.2	Карпов Ю. А., Савостин А. П.	Методы пробоотбора и пробоподготовки: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015
Л1.3	Золотов Ю. А., Вершинин В. И.	История и методология аналитической химии: учеб. пособие	Библиотека МИСиС	М.: Академия, 2008

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Хенке Х.	Жидкостная хроматография: справочник	Электронная библиотека	Москва: РИЦ Техносфера, 2009
Л2.2	Другов Ю. С., Родин А. А.	Газохроматографический анализ природного газа: практическое руководство	Электронная библиотека	Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.3	Отто М.	Современные методы аналитической химии (в 2-х томах). Т.1: пер. с нем.	Библиотека МИСиС	М.: Техносфера, 2003
Л2.4	Отто М.	Современные методы аналитической химии (в 2-х томах). Т.2: пер. с нем.	Библиотека МИСиС	М.: Техносфера, 2004

### 6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л3.1	Савостин Анатолий Павлович, Глинская Ирина Валентиновна, Рожманова Нина Борисовна, Карпов Юрий Александрович	Методы пробоотбора и пробоподготовки: Лаб. практикум для студ. спец. 07.20.00	Библиотека МИСиС	М.: Учеба, 2000

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	Web of Science	<a href="https://login.webofknowledge.com/error/Error?Src=IP&amp;Alias=WOK5&amp;Error=IPError&amp;Params=%26Error%3DClient.NullSessionID&amp;PathInfo=%2F&amp;RouterURL=https%3A%2F%2Fwww.webofknowledge.com%2F&amp;Domain=.webofknowledge.com">https://login.webofknowledge.com/error/Error?Src=IP&amp;Alias=WOK5&amp;Error=IPError&amp;Params=%26Error%3DClient.NullSessionID&amp;PathInfo=%2F&amp;RouterURL=https%3A%2F%2Fwww.webofknowledge.com%2F&amp;Domain=.webofknowledge.com</a>
Э2	Журнал "Научное образование"	<a href="https://www.na-obr.ru/">https://www.na-obr.ru/</a>
Э3	Электронная библиотека научных публикаций	<a href="https://elibrary.ru/defaultx.asp?">https://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Э4	Издательский дом Elsevier	<a href="https://elsevier.com">https://elsevier.com</a>

### 6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	Microsoft Office
П.2	MS Teams
П.3	ESET NOD32 Antivirus
П.4	LMS Canvas

### 6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

И.1	Web of Science <a href="https://login.webofknowledge.com/">https://login.webofknowledge.com/</a>
И.2	Scopus <a href="https://www.scopus.com/">https://www.scopus.com/</a>
И.3	Российская государственная библиотека им. Ленина <a href="http://aleph.rsl.ru/">http://aleph.rsl.ru/</a>
И.4	Государственная публичная научно-техническая библиотека России <a href="http://library.gpntb.ru/">http://library.gpntb.ru/</a>
И.5	Журнал "Научное образование" <a href="https://www.na-obr.ru/">https://www.na-obr.ru/</a>
И.6	Электронная библиотека научных публикаций <a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>
И.7	Российский химико-аналитический портал <a href="http://www.anchem.ru/forum/">http://www.anchem.ru/forum/</a>
И.8	Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <a href="https://www.gost.ru">https://www.gost.ru</a>
И.9	Официальный сайт Российского научно-технического центра информации по стандартизации, метрологии и оценке соответствия <a href="http://www.gostinfo.ru/">http://www.gostinfo.ru/</a>
И.10	Главный форум метрологов <a href="https://metrologu.ru/blogs">https://metrologu.ru/blogs</a>
И.11	База данных издательства Elsevier <a href="https://sciencedirect.com">https://sciencedirect.com</a>
И.12	Электронная библиотека НИТУ «МИСиС» <a href="http://elibrary.misis.ru/login.php">http://elibrary.misis.ru/login.php</a>

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
Б-829	Учебная аудитория для лекционных и практических занятий:	комплект учебной мебели на 28 мест для обучающихся, мультимедийное оборудование, магнитно-маркерная доска, рабочее место преподавателя, ноутбук с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus. Закреплена за кафедрой АСУ.

Б-734	Учебная аудитория для занятий лекционного типа:	комплект учебной мебели на 140 мест для обучающихся, рабочее место преподавателя, мультимедийное оборудование, ноутбук с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus и технические средства обучения, служащие для предоставления информации большой аудитории.
Читальный зал №3 (Б)		комплект учебной мебели на 44 места для обучающихся, МФУ Xerox VersaLink B7025 с функцией масштабирования текстов и изображений, 8 ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus.

### 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Дисциплина требует значительного объема самостоятельной работы. Отдельные учебные вопросы выносятся на самостоятельную проработку. Качественное освоение дисциплины возможно только при систематической самостоятельной работе. При этом обучающимся рекомендуется вести рабочую тетрадь для лекционных и практических занятий, а также внимательно ознакомиться с методическими указаниями по каждому разделу изучаемой дисциплины. Для изучения дисциплины необходимо использовать литературу, указанную в разделе Содержание.