

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н.Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____ С.Т. Князев
«___» _____ 2016 г.

СОГЛАСОВАНО
ДИРЕКЦИЯ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ
ПРОГРАММ

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ
СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ БИОЛОГИИ**

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Модуль СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ БИОЛОГИИ	Код модуля 1132590
Образовательная программа ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ И ПРИКЛАДНАЯ БИОЛОГИЯ	Код ОП 06.04.01/07.02
Траектория образовательной программы (ТОП)	
Направление подготовки БИОЛОГИЯ	Код направления и уровня подготовки. 06.04.01
Уровень подготовки МАГИСТРАТУРЫ	
ФГОС ВО	Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО: 23 сентября 2015 г. № 1052

Екатеринбург, 2016

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра	Подпись
1	Киселева И.С.	К.б.н., доцент	Зав. Каф.	Физиологи и биохимии растений	

Руководитель модуля

И.С.Киселева

Рекомендовано учебно-методическим советом института естественных наук

Председатель учебно-методического совета
Протокол № 46 от 26.04.2016 г.

Е.С.Буянова

Согласовано:

Дирекция образовательных программ

Руководитель образовательной программы (ОП), для которой реализуется модуль

И.С. Киселева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ «СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ БИОЛОГИИ»

1.1. Объем модуля, 9 з.е.

1.2. Аннотация содержания модуля

Модуль «Современные методы биологии» реализуется в 1 семестре. Относится к вариативной части по выбору студентов.

2. СТРУКТУРА МОДУЛЯ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ ПО ДИСЦИПЛИНАМ

Наименования дисциплин с указанием, к какой части образовательной программы они относятся: базовой (Б), вариативной – по выбору вуза (ВВ), вариативной - по выбору студента (ВС).	Семестр изучения	Объем времени, отведенный на освоение дисциплин модуля							
		Аудиторные занятия, час.				Самостоятельная работа, включая все виды текущей аттестации, час.	Промежуточная аттестация (зачет, экзамен), час.	Всего по дисциплине	
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Всего			Час.	Зач. ед.
1. (ВС) Методы фракционирования и идентификации веществ в биологических исследованиях	1			34	34	70	Зачет,4	108	3
2. (ВС) Микроскопия	1			34	34	70	Зачет,4	108	3
3. (ВС) Спектрометрия и спектроскопия	1			34	34	70	Зачет,4	108	3
Всего на освоение модуля				102	102	210	12	324	9

3. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИН В МОДУЛЕ

3.1.	Пререквизиты и постреквизиты в модуле	нет
3.2.	Кореквизиты	Методы фракционирования и идентификации веществ в биологических исследованиях Микроскопия Спектрометрия и спектроскопия

4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ МОДУЛЯ

4.1. Планируемые результаты освоения модуля и составляющие их компетенции

Коды ОП, для которых реализуется модуль	Планируемые в ОХОП результаты обучения -РО, которые формируются при освоении модуля	Компетенции в соответствии с ФГОС ВО, а также дополнительные из ОХОП, формируемые при освоении модуля
---	---	---

	<p>РО2 Способность овладевать достижениями биологических наук, профессиональной культурой, адекватным современному уровню развития науки и перспективным потребностям фундаментальной и прикладной биологии и использовать их в научно-исследовательской и проектной деятельности</p>	<p>ОПК-9 – способность профессионально оформлять, представлять и докладывать результаты научно-исследовательских и производственно-технологических работ по утвержденным формам ПК-1 - способность творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры</p>
	<p>РО-03 Способность формировать и использовать в научно-исследовательской и проектной деятельности навыки работы на современном оборудовании; обработки, анализа и синтеза биологической информации с использованием информационно-коммуникационных и компьютерных технологий; способность осваивать инновационные методы и технологии в области биологии</p>	<p>способность самостоятельно анализировать имеющуюся информацию, выявлять фундаментальные проблемы, ставить задачу и выполнять полевые, лабораторные биологические исследования при решении конкретных задач с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств, нести ответственность за качество работ и научную достоверность результатов (ОПК-4); готовность творчески применять современные компьютерные технологии при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче биологической информации для решения профессиональных задач (ОПК-7); способность применять методические основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы (ПК-3);</p>

4.2. Распределение формирования компетенций по дисциплинам модуля

Дисциплины модуля		ОПК-4	ОПК-7	ОПК-9	ПК-1	ПК-3
1	<i>ВС. Методы фракционирования и идентификации веществ в биологических исследованиях</i>	*	*	*	*	*
2	<i>ВС. Микроскопия</i>	*	*	*	*	*
3	<i>ВС. Спектрометрия и спектроскопия</i>	*	*	*	*	*

5. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО МОДУЛЮ

Не предусмотрена

6. ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ МОДУЛЯ

Номер листа изменений	Номер протокола заседания проектной группы модуля	Дата заседания проектной группы модуля	Всего листов в документе	Подпись руководителя проектной группы модуля

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России
Б.Н.Ельцина»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
*Методы фракционирования и идентификации веществ в биологических
исследованиях*

Перечень сведений о рабочей программе дисциплины	Учетные данные
Модуль Современные методы биологии	Код модуля 1132590
Образовательная программа Фундаментальная и прикладная биология	Код ОП 06.04.01/07.02
Направление подготовки Биология	Код направления и уровня подготовки 06.04.01
Уровень подготовки магистратура	
ФГОС	Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО: 23 сентября 2015 г. № 1052

Екатеринбург, 2016

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра	Подпись
1	Ермошин Александр Анатольевич	кандидат биологических наук	ассистент	Физиологии и биохимии растений	

Руководитель модуля

И.С. Киселева

Рекомендовано учебно-методическим советом Института естественных наук

Председатель учебно-методического совета

Буянова Е.С.

Протокол № 46 от 26.04.2016 г.

Согласовано:

Дирекция образовательных программ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Аннотация содержания дисциплины

1.2. Специальный курс "Методы фракционирования и идентификации веществ в биологических исследованиях" изучается в 1 семестре обучения в магистратуре. Данная дисциплина базируется на знаниях в области физической, биологической, органической и аналитической химии, полученных при обучении в бакалавриате. В ней студенты изучают методы фракционирования молекул, основанные на способах избирательной экстракции и распределения между несмешивающимися жидкостями, твердотельной экстракции. Хроматографические методы разделения и фракционирования веществ – колоночная и планарная хроматография, газовая, жидкостная, бумажная и тонкослойная хроматография, ионообменная, распределительная, адсорбционная, афинная хроматография, электрофорез белков и нуклеиновых кислот.

1.2. Язык реализации программы - русский

1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Результатом обучения в рамках дисциплины является формирование у студента следующих компетенций:

- способность самостоятельно анализировать имеющуюся информацию, выявлять фундаментальные проблемы, ставить задачу и выполнять полевые, лабораторные биологические исследования при решении конкретных задач с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств, нести ответственность за качество работ и научную достоверность результатов (ОПК-4);
- готовность творчески применять современные компьютерные технологии при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче биологической информации для решения профессиональных задач (ОПК-7);
- способность профессионально оформлять, представлять и докладывать результаты научно-исследовательских и производственно-технологических работ по утвержденным формам ОПК-9
- способность творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры (ПК-1);
- способность применять методические основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы (ПК-3);

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

- теоретические основы и принципы работы современного оборудования для фракционирования биомолекул;
- химическое строение и свойства основных метаболитов растений, животных и грибов;
- свойства белков и нуклеиновых кислот, способы их выделения, очистки и разделения;
- принципы выбора метода анализа;
- принципы обработки полученных результатов.

Уметь:

- использовать теоретические знания о методах фракционирования биомолекул в экспериментальной работе;
- выбирать методы фракционирования в соответствии с задачами эксперимента;

- использовать современную научную аппаратуру при проведении научных исследований,
- проводить обработку полученных результатов;

Владеть:

- навыками практической работы по разделению классов органических веществ в живых системах;
- навыками самостоятельного составления протоколов фракционирования биологического материала;
- навыками оформления отчетов невыполненной экспериментальной работе;
- навыками безопасного обращения с химическими материалами и реагентами;
- навыками использования средств индивидуальной защиты.

1.4.Объем дисциплины

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)	1 семестр
1.	Аудиторные занятия	34	34	34
2.	Лекции	0	0	
3.	Практические занятия	0	0	34
4.	Лабораторные работы	34	34	
5.	Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации	70	5,1	70
6.	Промежуточная аттестация	4	0,25	3
7.	Общий объем по учебному плану, час.	108	39,35	108
8.	Общий объем по учебному плану, з.е.	3		3

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины	Содержание
1	Раздел I. Введение	
	Тема 1. Строение биологических молекул	Строение органических молекул. Гидрофобные и гидрофильные молекулы. Растворение подобного в подобном.
	Тема 2. Структуры белка	Строение молекулы белка и методы его выделения и очистки. Высаливание, изоэлектрическое фокусирование, лиофильная сушка.
	Тема 3. Методы концентрирования веществ	Избирательная экстракция, переосаждение, выпаривание, вакуумная сушка.
2	Раздел II. Хроматографические	

	методы анализа	
	Тема 1. История и принцип метода.	Опыты Цвета по разделению пигментов зеленого листа. Обзор основных методов хроматографии. Коэффициент распределения.
	Темам 2. Планарная хроматография	Распределительная и адсорбционная хроматография. Бумажная и тонкослойная хроматография. Применение методов в качественном и количественном анализе. Денситометрия. Элюация.
	Тема 3. Газовая хроматография	Принцип работы газового хроматографа. Газ-носитель и сорбенты. Методы детекции аналитического сигнала. Область применения газовой хроматографии, её достоинства и недостатки.
	Тема 4. Высокоэффективная жидкостная хроматография	Принцип работы жидкостного хроматографа. Использование ВЭЖХ в препаративных и аналитических целях. Сорбенты и растворители. Методы детекции. Хроматография, совмещенная с масс-спектрометрией. Области применения жидкостной хроматографии.
3	Раздел III Разделение биополимеров	
	Тема 1. Разделение белков	Аффинная хроматография, ионообменная хроматография, гель-фильтрация, электрофорез в полиакриламидном геле в нативных и денатурирующих условиях.
	Тема 2. выделение и разделение нуклеиновых кислот	Осаждение солей НК спиртами, сорбция нуклеиновых кислот на оксиде кремния. Электрофорез нуклеиновых кислот в полиакриламидном и агарозном гелях.

3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ

3.1. Распределение аудиторной нагрузки и мероприятий самостоятельной работы по разделам дисциплины

4. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1. Лабораторные работы

Код раздела, темы	Номер работы	Наименование работы	Время на выполнение работы (час.)
Раздел 1. тема 1-3	1	Выделение, концентрирование и очистка фенольных соединений от белков и липидов	12
Раздел 2. Тема 1	2	Разделение гидрофобных и гидрофильных природных пигментов методом колоночной хроматографии.	6
Раздел 2. Тема 2.	3	Токослойная хроматография фенолов и липидов. Бумажная хроматография фенолов, органических и аминокислот. Сравнение двух методов.	6
Раздел 2. Тема 3-4	4	Разделение фитогормонов методом ВЭЖХ и их идентификация по времени удержания и по масс-спектру	4
Раздел 3. Тема 1-2.	5	Электрофорез и гель-фильтрация белков и нуклеиновых кислот	6

Всего 34 час

4.2. Практические занятия

Не предусмотрены

4.3. Примерная тематика самостоятельной работы

4.3.1. Примерный перечень тем домашних работ

Р.1

- Основные классы биополимеров. Общая характеристика
- Структура, свойства, классы белков
- Общая характеристика вторичных метаболитов растений и грибов
- Химическая природа и свойства фенольных соединений

Р.2

- История хроматографических методов
- Носители в ВЭЖХ. Обращенная фаза
- Области применения газовой хроматографии
- Пробоподготовка образцов для ВЭЖХ и ГХ
- Тонкослойная хроматография как аналитический метод и метод пробоподготовки
- Бумажная хроматография в биологии

Р.3

- Носители в электрофорезе биополимеров

- Методы разделения нуклеиновых кислот
 - Нативный электрофорез белков, изучение изоформ ферментов
 - Денатурирующий электрофорез белков. Электрофорез по Лемли
 - Двумерный электрофорез белков. Изоэлектрическое фокусирование белковых молекул.
- 4.3.2. Примерный перечень тем графических работ**
не предусмотрено
- 4.3.3. Примерный перечень тем рефератов (эссе, творческих работ)**
Р.2.
- Афинная хроматография белков
 - Хроматография, совмещенная с масс-спектрометрией
 - Хроматография малых молекул
- 4.3.4. Примерная тематика индивидуальных или групповых проектов**
не предусмотрено
- 4.3.5. Примерный перечень тем расчетных работ (программных продуктов)**
не предусмотрено
- 4.3.6. Примерный перечень тем расчетно-графических работ**
не предусмотрено
- 4.3.7. Примерный перечень тем курсовых проектов (курсовых работ)**
не предусмотрено
- 4.3.8. Примерная тематика контрольных работ**
Не предусмотрено
- 4.3.9. Примерная тематика коллоквиумов**
Не предусмотрено

5. СООТНОШЕНИЕ РАЗДЕЛОВ, ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРИМЕНЯЕМЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ

Код раздела, темы дисциплины	Активные методы обучения						Дистанционные образовательные технологии и электронное обучение					
	Проектная работа	Кейс-анализ	Деловые игры	Проблемное обучение	Командная работа	Другие (указать, какие)	Сетевые учебные курсы	Виртуальные практикумы и тренажеры	Вебинары и видеоконференции	Асинхронные web-конференции и семинары	Совместная работа и разработка контента	Другие (указать, какие)
1				+	+							
2				+	+							
3				+	+							

6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ (Приложение 1)

7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ (Приложение 2)

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (Приложение 3)

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1.Рекомендуемая литература

Расчет экзemplярности исходя из 12 студентов

9.1.1.Основная литература

1. Бёккер Ю. Хроматография: Инструментальная аналитика: методы хроматографии и капиллярного электрофореза. / М.: Техносфера, 2009. – 472 с.
<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=89008>
2. Беленький, Б. Г. Хроматография полимеров / Б.Г. Беленький ; Л.З. Виленчик .— Москва : Химия, 1978 .— 344 с. —: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=441832>.

9.1.2.Дополнительная литература

1. Улащик, В. С. Электрофорез лекарственных веществ. Руководство для специалистов / В.С. Улащик .— Минск : Белорусская наука, 2010 .— 404 с. — ISBN 978-985-08-1123-3 .— <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=142420>
2. Хенке, Х. Жидкостная хроматография / Х. Хенке .— Москва : РИЦ "Техносфера", 2009. — 264 с. — (Мир химии) .— ISBN 978-5-94836-198-7 .— <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=89412>.

9.2.Методические разработки

Не используются

9.3.Программное обеспечение

Не используются

9.4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Электронная библиотека УрФУ orac.urfu.ru

Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ study.urfu.ru

9.5.Электронные образовательные ресурсы

Не используется

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием

Для проведения лабораторных работ необходима химическая лаборатория, оборудованная вытяжной вентиляцией и водопроводом, общелабораторным оборудованием, химической посудой и реактивами. Необходимыми для работы являются вакуумный ротационный (роторный) испаритель, лиофильная сушка, водяная баня, камеры для бумажной и тонкослойной хроматографии, источник ультрафиолетового освещения, источник тока и

камеры для вертикального и горизонтального электрофореза. Для презентации отчетов по лабораторным работам необходима мультимедийная аудитория.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
к рабочей программе дисциплины

6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Весовой коэффициент значимости дисциплины –

6.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – не предусмотрено		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – не предусмотрено		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – 1,0		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Посещение лабораторных занятий	1, 1-17	50
Р.1 Домашняя работа	1, 4	10
Р.2 Домашняя работа	1,7	10
Р.2 Реферат	1, 12	20
Р.3 Домашняя работа	1,17	10
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям – 0,5		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – зачет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – 0,5		

6.3. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта не предусмотрены

6.4. Коэффициент значимости семестровых результатов освоения дисциплины

Порядковый номер семестра по учебному плану, в котором осваивается дисциплина	Коэффициент значимости результатов освоения дисциплины в семестре
Семестр 1	1

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
к рабочей программе дисциплины

7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ (Приложение 2)

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на сайте ФЭПО <http://fepo.i-exam.ru>.

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на сайте Интернет-тренажеры <http://training.i-exam.ru>.

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на портале СМУДС УрФУ.

В связи с отсутствием Дисциплины и ее аналогов, по которым возможно тестирование, на сайтах ФЭПО, Интернет-тренажеры и портале СМУДС УрФУ, тестирование в рамках НТК не проводится.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3 к рабочей программе дисциплины

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (Приложение 3)

8.1. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ В РАМКАХ БРС

В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре критерии оценивания достижений студентов по каждому контрольно-оценочному мероприятию. Система критериев оценивания, как и при проведении промежуточной аттестации по модулю, опирается на три уровня освоения компонентов компетенций: пороговый, повышенный, высокий.

Компоненты компетенций	Признаки уровня освоения компонентов компетенций		
	пороговый	повышенный	высокий
Знания	Студент демонстрирует знание-знакомство, знание-копию: узнает объекты, явления и понятия, находит в них различия, проявляет знание источников получения информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения и применения информации.	Студент демонстрирует аналитические знания: уверенно воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той или иной классификационной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях.	Студент может самостоятельно извлекать новые знания из окружающего мира, творчески их использовать для принятия решений в новых и нестандартных ситуациях.
Умения	Студент умеет корректно выполнять предписанные действия по инструкции, алгоритму в известной ситуации, самостоятельно выполняет действия по решению типовых задач, требующих выбора из числа известных методов, в предсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия (приемы, операции) по решению нестандартных задач, требующих выбора на основе комбинации известных методов, в непредсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия, связанные с решением исследовательских задач, демонстрирует творческое использование умений (технологий)
Личностные	Студент имеет низкую	Студент имеет	Студент имеет

качества	мотивацию учебной деятельности, проявляет безразличное, безответственное отношение к учебе, порученному делу	выраженную мотивацию учебной деятельности, демонстрирует позитивное отношение к обучению и будущей трудовой деятельности, проявляет активность.	развитую мотивацию учебной и трудовой деятельности, проявляет настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность, творческий подход.
-----------------	--	---	---

8.2. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ

НТК не применяется

8.3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.3.1. Примерные задания для проведения мини-контрольных в рамках учебных занятий Не предусмотрено

8.3.2. Примерные контрольные задачи в рамках учебных занятий Не предусмотрено

8.3.3. Примерные контрольные кейсы Не предусмотрено

8.3.4. Перечень примерных вопросов для зачета

1. Что такое хроматография?
2. В чем отличие адсорбционной и распределительной хроматографии?
3. В чем сущность гель-фильтрации?
4. Что такое сефадекс?
5. Какое значение имеют коэффициент распределения и время удержания?
6. Какие детекторы используются в ВЭЖХ? В чем их преимущества и недостатки?
7. Почему белки нельзя концентрировать на роторном испарителе?
8. На чем основаны принципы работы лиофильной сушки и роторного испарителя?

8.3.5. Перечень примерных вопросов для экзамена Не предусмотрено

8.3.6. Ресурсы АПИМ УрФУ, СКУД УрФУ для проведения тестового контроля в рамках текущей и промежуточной аттестации Не используются

8.3.7. Ресурсы ФЭПО для проведения независимого тестового контроля Не используются

8.3.8. Интернет-тренажеры

Не используются

8.3.9. Нет

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
МИКРОСКОПИЯ

Перечень сведений о рабочей программе дисциплины	Учетные данные
Модуль Современные методы биологии	Код модуля 1132590
Образовательная программа Фундаментальная и прикладная биология	Код ОП 06.04.01/07.02
Направление подготовки Биология	Код направления и уровня подготовки 06.04.01
Уровень подготовки Магистратура	
ФГОС	Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО: 23 сентября 2015 г. № 1052

Екатеринбург, 2016

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра	Подпись
1	Кузнецов Дмитрий Константинович	кандидат физико-математических наук	Инженер-исследователь, доцент	Отдел оптоэлектроники и полупроводниковой техники НИИ ФПМ ИЕНиМ	

Руководитель модуля

И.С. Киселева

Рекомендовано учебно-методическим советом Института естественных наук

Председатель учебно-методического совета
Протокол № 46 от 26.04.2016 г.

Е.С.Буянова

Согласовано:

Дирекция образовательных программ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ

Введение в электронную микроскопию наноструктур

1.1. Аннотация содержания дисциплины

Дисциплина «Микроскопия» посвящена рассмотрению основных физических процессов и явлений, лежащих в основе оптической, электронной и сканирующей зондовой микроскопии, основных методов микроскопии, применяемых для исследования биоматериалов и биообъектов, ознакомлению с современными достижениями и тенденциями развития микроскопии в мире.

Целью дисциплины является развитие представлений о методах исследования биообъектов и биоматериалов с помощью различных типов микроскопии, а также ознакомление студентов с основными возможностями и ограничениями этих методов.

Дисциплина призвана сформировать компетенции, направленные на достижение способности самостоятельно планировать и осуществлять научно-исследовательскую работу в области биологии, химии, физики, наук о материалах, работать на современном научном оборудовании.

1.2. Язык реализации программы – русский

1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Результатом обучения в рамках дисциплины является формирование у студента следующих компетенций:

- способность самостоятельно анализировать имеющуюся информацию, выявлять фундаментальные проблемы, ставить задачу и выполнять полевые, лабораторные биологические исследования при решении конкретных задач с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств, нести ответственность за качество работ и научную достоверность результатов (ОПК-4);
- готовность творчески применять современные компьютерные технологии при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче биологической информации для решения профессиональных задач (ОПК-7);
- способность профессионально оформлять, представлять и докладывать результаты научно-исследовательских и производственно-технологических работ по утвержденным формам ОПК-9
- способность творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры (ПК-1);
- способность применять методические основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы (ПК-3);

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать: Основные направления развития современных методов микроскопии; основные физические эффекты, определяющие взаимодействие заряженных частиц с веществом, получение микроскопических изображений и наноструктурирования поверхности при помощи заряженных частиц; принципы построения, конструкции, модели оборудования для микроскопии; основные принципы и режимы работы оборудования микроскопии.

Уметь: применять полученные знания для постановки и решения исследовательских задач; анализировать результаты измерений, полученных методами микроскопии.

Владеть: методами анализа данных, полученных при помощи микроскопии; навыками экспериментальных исследований, навыками обработки результатов измерений.

1.4. Объем дисциплины для очной формы

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)*	1
1.	Аудиторные занятия	34	34	34
2.	Лекции	0	0	0
3.	Практические занятия	0	0	0
4.	Лабораторные работы	34	34	34
5.	Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации	70	5,1	70
6.	Промежуточная аттестация	4	0,25	3
7.	Общий объем по учебному плану, час.	108	39,35	108
8.	Общий объем по учебному плану, з.е.	3		3

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Современные методы оптической микроскопии	<p>Контраст в оптической микроскопии. Непрозрачные объекты. Полностью прозрачные или полупрозрачные объекты. Анизотропные объекты. Изотропные объекты. Амплитудные объекты. Фазовые объекты. Фазово-амплитудные объекты. Люминесцирующие объекты.</p> <p>Микроскопия отраженного света. Микроскопия темного поля. Дифференциальный интерференционный контраст (DIC). Модуляция Хофмана. Непрямое или неаксиальное освещение. Фазовый контраст. Микроскопия поляризованного света. Освещение Рейнберга. Флуоресценция. Основные компоненты флуоресцентного микроскопа. Флуорофоры. Фильтры для флуоресцентной микроскопии. Источники света для флуоресцентного микроскопа. Оптимизация и проблемы флуоресцентной микроскопии. Электронные детекторы изображений. Флуоресцентная фотомикрография.</p> <p>Специальные методы флуоресцентной микроскопии. Комбинация флуоресцентной микроскопии и диффе-</p>

		<p>ренциального интерференционного контраста. Комбинация флуоресцентной микроскопии и фазового контраста. Флуоресцентная микроскопия полного внутреннего отражения (TIRFM). Флуоресцентная микроскопия резонансной передачи энергии (FRET). Исследование биологических объектов с помощью флуоресцентной микроскопии.</p> <p>Эмиссия света. Флуорофоры для конфокальной микроскопии. Спектральные артефакты в конфокальной микроскопии. Выбор комбинации флуорофоров для конфокальной микроскопии. Разрешение и контраст в конфокальной микроскопии. Основы конфокальной микроскопии отраженного света.</p> <p>Основные положения физики лазеров. Лазерные системы в конфокальной микроскопии. Акустооптические перестраиваемые фильтры (AOTFs). Некогерентные источники света для конфокальной микроскопии.</p> <p>Объективы для конфокальной микроскопии. Системы сканирования для конфокальной микроскопии. Отношение сигнал-шум. Электронные детекторы света: фотоумножители. Электронные детекторы изображения.</p> <p>Применение конфокальной микроскопии</p>
2	<p>Основные положения электронной микроскопии. Аналитические методы исследования в электронной микроскопии</p>	<p>Предмет электронной микроскопии, сравнение с другими методами микроскопии.</p> <p>Устройство электронного микроскопа: колонна, электронные пушки, электромагнитная оптика, вакуумные системы.</p> <p>Взаимодействие электронов с веществом. Рассеяние электронов. Диффузия электронов. Нагрев и разрушение образца. Обратнотраженные и вторичные электроны. Обратнотраженные электроны от тонких пленок и объемных образцов.</p> <p>Детекторы вторичных электронов и обратнотраженных электронов. Основные типы детекторов. Спектрометры и фильтры.</p> <p>Понятия разрешение, увеличение, глубины резкости в микроскопии. Контрасты в электронной микроскопии. Запись и обработка изображений.</p> <p>Подготовка образцов для электронной микроскопии.</p> <p>Рентгеновский микроанализ. Типы рентгеновского излучения. Спектрометры с дисперсией по энергиям и по длинам волн. Количественный микроанализ. Методы коррекции в рентгеновском микроанализе. Обработка данных при рентгеновском микроанализе.</p>
3	<p>Просвечивающая электронная микроскопия</p>	<p>Основные составные части просвечивающего электронного микроскопа. Электронная пушка. Высоковольтный генератор и ускоритель. Линзовая система осветителя и дефлектор. Держатели образцов. Формирующая линзовая система. Камера наблюдения и камера фоторегистрации. Контрасты в просвечиваю-</p>

		щей электронной микроскопии. Спектроскопия характеристических потерь энергии электронов. Энергодисперсионная рентгеновская спектроскопия. Подготовка образцов для просвечивающей электронной микроскопии.
4	Специальные техники сканирующей электронной микроскопии	<p>Современные достижения электронной микроскопии. Модели электронных микроскопов. Аналитические приставки.</p> <p>Сканирующая электронная микроскопия переменного вакуума. Рассеяние первичного пучка электронов на молекулах газа. Генерация сигнала в газе. Наблюдение образцов в парах воды. Основные конструктивные особенности микроскопов с возможностью наблюдения в переменном вакууме. Режим естественной среды. Рентгеновский микроанализ в микроскопии переменного вакуума. In-situ исследования в микроскопии переменного вакуума.</p> <p>Низковольтная сканирующая электронная микроскопия. Взаимодействие электронов низких энергий с веществом. Основные конструктивные особенности низковольтных электронных микроскопов. Получение изображений при низких вольтах. Рентгеновский микроанализ в низковольтной микроскопии.</p> <p>Криоэлектронная микроскопия. Основные конструктивные особенности криоэлектронного микроскопа. Получение изображений в криоэлектронной микроскопии. Подготовка образцов.</p> <p>Корреляционная микроскопия. Основные виды корреляционной микроскопии. In-situ исследования с помощью корреляционной микроскопии.</p> <p>Применение специальных техник сканирующей электронной микроскопии для исследования в материаловедении, нано- и биотехнологиях. Преимущества использования электронной микроскопии при исследовании биологических объектов. Подготовка биологических образцов. Химическая фиксация образцов. Обезвоживание образцов. Подготовка ультратонких срезов.</p>
5	Сканирующая зондовая микроскопия	<p>Общие устройство и принципы работы СЗМ: зондовые датчики, сканирующие элементы, типы взаимодействий, роль обратной связи. Классификация методов СЗМ. Сканирующие элементы зондовых микроскопов. Атомно-силовая микроскопия. Контактная атомно-силовая микроскопия. Бесконтактная и полуконтактная методики атомно-силовой микроскопии. Артефакты в сканирующей зондовой микроскопии. Магнитная силовая микроскопия. Электрические методики сканирующей зондовой микроскопии. Оптические методики сканирующей зондовой микроскопии.</p> <p>Исследование биологических объектов методами сканирующей зондовой микроскопии. Проведение наноманипуляций с помощью сканирующей зондовой</p>

		микроскопии.
--	--	--------------

3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ

3.1. Распределение аудиторной нагрузки и мероприятий самостоятельной работы по разделам дисциплины для очной формы обучения

4. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1. Лабораторные работы

Код раздела, темы	Номер занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия (час.)
1	1-2	Визуализация объектов с помощью различных мод оптической микроскопии. Обработка оптических изображений	4
2	3-4	Подготовка образцов для исследований с помощью рентгеновского микроанализа и дифракции электронов.	4
2	5-7	Спектроскопия характеристических потерь энергии электронов и энергодисперсионная рентгеновская спектроскопия.	6
3	8-9	Подготовка образцов для просвечивающей электронной микроскопии.	6
4	10	Сканирующая электронная микроскопия переменного вакуума. Режим естественной среды	2
4	11-13	Криоэлектронная микроскопия.	4
4	14	Ионная микроскопия	2
5	15-16	Полуконтактная атомно-силовая микроскопия	4
5	17	Сканирующая туннельная микроскопия	2
Всего:			34

4.2. Практические занятия

Не предусмотрено

4.3. Примерная тематика самостоятельной работы

4.3.1. Примерный перечень тем домашних работ

Т.1

- Виды оптической микроскопии.
- Контраст в оптической микроскопии.
- Флуоресцентная микроскопия.
- Конфокальная микроскопия.

4.3.2. Примерный перечень тем графических работ

Не предусмотрено

4.3.3. Примерный перечень тем рефератов (эссе, творческих работ)

Не предусмотрено

4.3.4. Примерная тематика индивидуальных или групповых проектов

Не предусмотрено

4.3.5. Примерный перечень тем расчетных работ (программных продуктов)

Не предусмотрено

4.3.6. Примерный перечень тем расчетно-графических работ

Не предусмотрено

4.3.7. Примерный перечень тем курсовых проектов (курсовых работ)

Не предусмотрено

4.4.1. Примерная тематика контрольных работ

Т.3

- Устройство просвечивающего электронного микроскопа.
- Контрасты в просвечивающей электронной микроскопии.
- Подготовка образцов для просвечивающей электронной микроскопии.

4.3.9. Примерная тематика коллоквиумов

Не предусмотрено

5. СООТНОШЕНИЕ РАЗДЕЛОВ, ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРИМЕНЯЕМЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ

Код раздела, темы дисциплины	Активные методы обучения					Дистанционные образовательные технологии и электронное обучение						
	Проектная работа	Кейс-анализ	Деловые игры	Проблемное обучение	Командная работа	Другие (указать, какие)	Сетевые учебные курсы	Виртуальные практикумы и тренажеры	Вебинары и видеоконференции	Асинхронные web-конференции и семинары	Совместная работа и разработка контента	Другие (указать, какие)
1. Современные методы оптической микроскопии				*								
2. Основные положения электронной микроскопии. Аналитические методы исследования в электронной микроскопии				*								
3. Просвечивающая электронная микроскопия				*								
4. Специальные техники сканирующей электронной микроскопии				*								
5. Сканирующая зондовая микроскопия				*								

6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ (Приложение 1)

7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ (Приложение 2)

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (Приложение 3)

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1.Рекомендуемая литература

9.1.1.Основная литература

1. Современные оптические методы исследования материалов / Аликин Д.О., Зеленковский П.С., Долбилов М.А. - ЭОР УрФУ (УМК). URL: <http://study.urfu.ru/Aid/ViewMeta/10995>
2. Диагностика материалов методами электронной микроскопии / Аликин Д.О., Кузнецов Д.К., Чезганов Д.С. - ЭОР УрФУ (УМК). URL: <http://study.urfu.ru/Aid/ViewMeta/10994>
3. Кристаллография, рентгенография и электронная микроскопия : учеб. для вузов по специальности "Физика металлов" и "Металловедение, оборудование и технология терм. обраб. металлов" / Я. С. Уманский, Ю. А. Скаков, А. Н. Иванов, Л. Н. Расторгуев. — Москва : Металлургия, 1982. — 631 с. : ил. ; 20 см. — Авт. указаны на обороте тит. л. — Библиогр.: с. 628-631. — допущено в качестве учебника.
4. Кларк, Эшли Р. Микроскопические методы исследования материалов / Э. Р. Кларк, К. Н. Эберхардт ; пер. с англ. С. Л. Баженова ; Рос. акад. наук, Ин-т синтез. полимерных материалов им. Н. С. Ениколопова. — Москва : Техносфера, 2007. — 376 с. : ил. ; 24 см. — (Мир материалов и технологий. VI ; 13). — Пер. изд.: *Microscopy techniques for materials science* / A. R. Clarke, C. N. Eberhardt. 2002. — Библиогр. в конце гл. — ISBN 978-5-94836-121-5. — ISBN 1-85573-587-3. URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=115673>

9.1.2.Дополнительная литература

1. Сканирующая электронная микроскопия и рентгеноспектральный микроанализ в примерах практического применения : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям "Металлургия" и "Физ. материаловедение" / М. М. Криштал, И. С. Ясников, В. И. Полуниин [и др.] ; [под ред. М. М. Криштала]. — Москва : Техносфера, 2009. — 208 с. : ил. ; 21 см. — (Мир физики и техники. II ; 15). — Библиогр. в конце гл. — Допущено в качестве учебного пособия. — ISBN 978-5-94836-200-7.
2. Утевский, Лев Маркович. Дифракционная электронная микроскопия в металлведении / Л. М. Утевский. — М. : Металлургия, 1973. — 583 с. : ил. ; 20 см. — Библиогр.: с. 573-583 (295 назв.). — 3.26.
3. Шиммель, Г. Методика электронной микроскопии / Г. Шиммель ; Пер. с нем. А. М. Розенфельда, М. Н. Спасского; Под ред. В. Н. Рожанского. — М. : Мир, 1972. — 300 с. : ил. — Библиогр.: с. 285-292. — 17-00.
4. Энгель, Л. Растровая электронная микроскопия. Разрушение : Справочник / Пер. с нем. под ред. М.Л. Бернштейна. — М. : Металлургия, 1986. — 230с. — без грифа. — 1.60.

9.2.Методические разработки

Не используются

9.3.Программное обеспечение

Не используются

9.4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Электронная библиотека УрФУ oras.urfu.ru

Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ study.urfu.ru

9.5. Электронные образовательные ресурсы

1. Аликин Д.О., Кузнецов Д.К., Чезганов Д.С., Диагностика материалов методами электронной микроскопии – электронно образовательный ресурс УрФУ, <https://study.urfu.ru/Aid/ViewMeta/10994>
2. Аликин Д.О., Зеленовский П.С., Долбилов М.А., Современные оптические методы исследования материалов – электронно-образовательный ресурс УрФУ, <http://study.urfu.ru/Aid/ViewMeta/10995>

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием

Аудитории:

Аудитории с мультимедийным проектором и персональным компьютером

Оборудование:

Сканирующие электронные микроскопы, установленные на базе Уральского центра коллективного пользования «Современные нанотехнологии»:

- Сканирующий электронный микроскоп со сфокусированным ионным пучком Auriga CrossBeam Workstation, производство Carl Zeiss, Германия;
- Автоэмиссионный сканирующий электронный микроскоп Merlin, производство Carl Zeiss, Германия;
- Сканирующий электронный микроскоп для биологических исследований EVO LS 10, производство Carl Zeiss, Германия.
- Оптический моторизированный исследовательский микроскоп OLYMPUS BX61, производство Olympus, Япония
- Учебный класс «Сканирующая зондовая микроскопия»

ПРИЛОЖЕНИЕ 1 к рабочей программе дисциплины

6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Весовой коэффициент значимости дисциплины –

6.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – не предусмотрено		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – не предусмотрено		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – 1,0		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Посещение лабораторных занятий	1, 1-17	50
Домашняя работа	1, 4	30
Контрольная работа	1, 9	20
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям – 0,5		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – зачет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лаборатор-		

6.3. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта не предусмотрены

6.4. Коэффициент значимости семестровых результатов освоения дисциплины

Порядковый номер семестра по учебному плану, в котором осваивается дисциплина	Коэффициент значимости результатов освоения дисциплины в семестре
Семестр 1	1

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
к рабочей программе дисциплины

7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ (Приложение 2)

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на сайте ФЭПО <http://fero.i-exam.ru>.

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на сайте Интернет-тренажеры <http://training.i-exam.ru>.

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на портале СМУДС УрФУ.

В связи с отсутствием Дисциплины и ее аналогов, по которым возможно тестирование, на сайтах ФЭПО, Интернет-тренажеры и портале СМУДС УрФУ, тестирование в рамках НТК не проводится.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3
к рабочей программе дисциплины

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (Приложение 3)

8.1. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ В РАМКАХ БРС

В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре критерии оценивания достижений студентов по каждому контрольно-оценочному мероприятию. Система критериев оценивания, как и при проведении промежуточной аттестации по модулю, опирается на три уровня освоения компонентов компетенций: пороговый, повышенный, высокий.

Компоненты компетенций	Признаки уровня освоения компонентов компетенций		
	пороговый	повышенный	высокий
Знания	Студент демонстрирует знание-знакомство, знание-копию: узнает объекты, явления и понятия, находит в них различия, проявляет знание источников получения информации, может осуществлять самостоятельно ре-	Студент демонстрирует аналитические знания: уверенно воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той или иной классификационной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавлива-	Студент может самостоятельно извлекать новые знания из окружающего мира, творчески их использовать для принятия решений в новых и нестандартных ситуациях.

	продуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения и применения информации.	ет взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях.	
Умения	Студент умеет корректно выполнять предписанные действия по инструкции, алгоритму в известной ситуации, самостоятельно выполняет действия по решению типовых задач, требующих выбора из числа известных методов, в предсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия (приемы, операции) по решению нестандартных задач, требующих выбора на основе комбинации известных методов, в непредсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия, связанные с решением исследовательских задач, демонстрирует творческое использование умений (технологий)
Личностные качества	Студент имеет низкую мотивацию учебной деятельности, проявляет безразличное, безответственное отношение к учебе, порученному делу	Студент имеет выраженную мотивацию учебной деятельности, демонстрирует позитивное отношение к обучению и будущей трудовой деятельности, проявляет активность.	Студент имеет развитую мотивацию учебной и трудовой деятельности, проявляет настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность, творческий подход.

8.2. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ

НТК не применяется

8.3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.3.1. Примерные задания для проведения мини-контрольных в рамках учебных занятий
Не предусмотрено

8.3.2. Примерные контрольные задачи в рамках учебных занятий
Не предусмотрено

8.3.3. Примерные контрольные кейсы
Не предусмотрено

8.3.4. Перечень примерных вопросов для зачета

1. Область взаимодействия электронов: влияние атомного номера, зависимость от энергии пучка, зависимость от угла наклона. Длина пробега электронов.
2. Отраженные электроны: влияние атомного номера, зависимость от энергии пучка, зависимость от угла наклона, угловое распределение, распределение по энергиям, пространственное распределение, глубина выхода.
3. Вторичные электроны: влияние параметров пучка и образца.
4. Рентгеновское излучение. Непрерывное рентгеновское излучение. Характеристическое рентгеновское излучение.
5. Оже-электроны и катодoluminesценция.

6. Термоэлектронная и автоэлектронная эмиссия.
7. Устройство сканирующего электронного микроскопа.
8. Электромагнитные линзы. Хроматические aberrации. Сферические aberrации. Астигматизм.
9. Механизмы и природа формирования контрастов в СЭМ. Интерпретация изображений.
10. Детекторы сигналов в СЭМ. Характеристики и их влияние на формирование изображений.
11. Низковакуумная сканирующая электронная микроскопия.
12. Сканирующая электронная микроскопия в режиме естественной среды.
13. Высоковакуумная сканирующая электронная микроскопия.
14. Сканирующая просвечивающая электронная микроскопия.
15. Рентгеновский микроанализ.
16. Спектрометрия с волновой дисперсией.
17. Спектрометрия с энергетической дисперсией.
18. Сфокусированный ионный пучок и его функции.
19. Послойное травление для реконструкции 3х мерной структуры (3D).
20. Препарирование объекта в заданном участке для приготовления тонкого образца для просвечивающей электронной микроскопии (ПЭМ).
21. Возможность сканирующей просвечивающей электронной микроскопии.
22. Основные преимущества СЭМ перед другими методами микроскопии.
23. Основные недостатки СЭМ.
24. Чем определяется контраст изображений в оптической микроскопии?
25. Классификация объектов для оптической микроскопии.
26. Принцип микроскопии темного поля.
27. Принцип микроскопии фазового контраста.
28. Принцип метода дифференциального интерференционного контраста.
29. Принцип микроскопии поляризованного света.
30. Улучшение контраста изображения с помощью метода модуляции Хоффмана.
31. Улучшение контраста изображения с помощью метода освещения Рейнберга.
32. Сравнение методов темного поля и освещения Рейнберга.
33. Сравнение методов фазового контраста и дифференциального интерференционного контраста.
34. Сравнение метода модуляции Хоффмана и наклонного освещения.
35. Что такое флуоресценция? Квантовый выход флуоресценции.
36. Преимущества лазерной конфокальной микроскопии.
37. Основные компоненты конфокального микроскопа. Какова роль конфокального отверстия в формировании изображения?
38. От чего зависят разрешение и контраст в конфокальной микроскопии? Спектральные артефакты в конфокальной микроскопии.
39. Принцип сканирующей оптической микроскопии ближнего поля.
40. Общее устройство и принципы работы сканирующего зондового микроскопа.
41. Классификация методик сканирующей зондовой микроскопии.
42. Основные типы сканеров, применяемых в сканирующей зондовой микроскопии.
43. Сканирующая туннельная микроскопия.
44. Ограничения на свойства исследуемых материалов при исследовании с помощью сканирующей туннельной микроскопии.
45. Основные характеристики кантилеверов, используемых в контактной, бесконтактной и полуконтактной атомно-силовой микроскопии.
46. Режим постоянной силы в контактной атомно-силовой микроскопии.
47. Режим микроскопии сил трения.

8.3.5. Перечень примерных вопросов для экзамена

Не предусмотрено

8.3.6. Ресурсы АПИМ УрФУ, СКУД УрФУ для проведения тестового контроля в рамках текущей и промежуточной аттестации

Не используются

8.3.7. Ресурсы ФЭПО для проведения независимого тестового контроля

Не используются

8.3.8. Интернет-тренажеры

Не используются

8.3.9. Нет

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России
Б.Н.Ельцина»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Спектрометрия и спектроскопия

Перечень сведений о рабочей программе дисциплины	Учетные данные
Модуль Современные методы биологии	Код модуля 1132590
Образовательная программа Фундаментальная и прикладная биология	Код ОП 06.04.01/07.02
Направление подготовки Биология	Код направления и уровня подготовки 06.04.01
Уровень подготовки магистратура	
ФГОС	Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО: <i>23 сентября 2015 г. № 1052</i>

Екатеринбург, 2016

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра	Подпись
1	Неудачина Людмила Константиновна	кандидат химических наук, доцент	Зав. кафедрой	Аналитич еской химии ИЕН	

Руководитель модуля

И.С. Киселева

Рекомендовано учебно-методическим советом Института естественных наук

Председатель учебно-методического совета
Протокол № 46 от 26.04.2016 г.

Е. С. Буянова

Согласовано:

Дирекция образовательных программ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ СПЕКТРОМЕТРИЯ И СПЕКТРОСКОПИЯ

1.1. Аннотация содержания дисциплины

1.2. Специальный курс "Спектрометрия и спектроскопия" изучается в 1 семестре обучения в магистратуре. Он является одним из основополагающих курсов при подготовке магистрантов университетского уровня в области биологии. Изучение данного специального курса базируется на знаниях в области оптических методов анализа, полученных при изучении курсов общих курсов физики, неорганической, аналитической, органической химии.

В этой дисциплине изучаются теоретические основы спектроскопических методов анализа. Среди оптических методов анализа наибольшее внимание уделяется спектрофотометрии, атомно-абсорбционному методу и атомно-эмиссионной спектроскопии с индуктивно-связанной плазмой, ИК- спектроскопии. Курс должен дать знания об основных принципах и аппаратном обеспечении современных оптических методов анализа, областях их применения. Эти вопросы до начала изучения этого курса студентам были недостаточно знакомы, либо вообще не изучались ранее.

1.2. Язык реализации программы - русский

1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Результатом обучения в рамках дисциплины является формирование у студента следующих компетенций:

- способность самостоятельно анализировать имеющуюся информацию, выявлять фундаментальные проблемы, ставить задачу и выполнять полевые, лабораторные биологические исследования при решении конкретных задач с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств, нести ответственность за качество работ и научную достоверность результатов (ОПК-4);
- готовность творчески применять современные компьютерные технологии при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче биологической информации для решения профессиональных задач (ОПК-7);
- способность профессионально оформлять, представлять и докладывать результаты научно-исследовательских и производственно-технологических работ по утвержденным формам ОПК-9
- способность творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры (ПК-1);
- способность применять методические основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы (ПК-3);

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

- современные спектроскопические методы анализа, применяемые в биологических исследованиях, при решении проблем экологии и жизнедеятельности человека; научное и практическое значение

- теоретические основы и принципов работы современного оборудования для физико-химических и физических исследований, а именно аналитических приборов для осуществления оптических методов анализа, различных видов хроматографов;

- основные способы регистрации химического эксперимента, в том числе использование шкал стрелочных приборов, самописцев и регистрации результатов эксперимента с использованием персональных компьютеров;
- метрологические характеристики методов анализа, в том числе основных понятий теории погрешностей, понятия о стандартных образцах, способах аттестации методов и средств измерений;
- принципы выбора метода анализа в зависимости от типа анализируемого объекта;
- принципы обработки полученных в исследовании результатов, представления их в информационном виде;
- требований к составу и оформлению отчетов по научно-исследовательской работе, статей в научных журналах, тезисов и докладов научных конференций, в том числе с использованием методов математической статистики, включая применение программного обеспечения персональных компьютеров

Уметь:

- использовать теоретические представления в избранной научной области при проведении научных исследований, в том числе описать основные закономерности процессов, составляющих сущность выбранного метода анализа, дать сравнительную характеристику различных методов анализа;
- анализировать возможные источники погрешностей с точки зрения физико-химических особенностей используемого метода анализа, его преимущества и недостатки;
- работать на современной научной аппаратуре при проведении научных исследований, проводить обработку полученных результатов исследования с учетом имеющихся литературных данных, т.е. рассчитывать погрешности измерений с применением современных метрологических характеристик;
- работать на персональном компьютере, в том числе использовать программное обеспечение для планирования химических исследований, анализа экспериментальных данных и подготовки научных публикаций:
- умение докладывать научные результаты на защитах научных работ, конференциях, симпозиумах, участвовать в научных дискуссиях при обсуждении результатов;
- безопасно обращаться с химическими материалами, проводить оценку возможных рисков, принимать нестандартные решения;
- пользоваться средствами индивидуальной защиты, особенно в случае попадания вредных веществ в окружающую среду.

Владеть:

- теорией и навыками практической работы в избранной научной области.
- навыками целенаправленного сбора и анализа литературы для научного исследования, а именно доступными для УрФУ базами данных научной информации;
- навыками выбора методов исследования, метрологией методов анализа, самостоятельного составления и описания методик исследования нового материала;
- современными компьютерными технологиями сбора и обработки результатов научных экспериментов;
- навыками по оформлению научных отчетов, статей или докладов согласно предъявляемым требованиям по оформлению работы, представления итогов выполненной работы в виде отчета, доклада или научной публикации;
- навыками безопасного обращения с химическими материалами;
- навыками пользования средствами индивидуальной защиты.

1.4.Объем дисциплины

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)	1 семестр
1.	Аудиторные занятия	34	34	34
2.	Лекции			
3.	Практические занятия			
4.	Лабораторные работы	34	34	34
5.	Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации	70	5,10	70
6.	Промежуточная аттестация	4(3)	0,25	4(3)
7.	Общий объем по учебному плану, час.	108	39,35	108
8.	Общий объем по учебному плану, з.е.	3	3	3

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины	Содержание
1	<i>Раздел I. Введение</i>	
	<i>Тема 1 Предмет и задачи курса</i>	Понятие о спектроскопических методах анализа. Основные определения и терминология
2	<i>Раздел II. Молекулярная абсорбционная спектроскопия</i>	
	<i>Тема 1. Основные законы светопоглощения. Методы измерения оптической плотности растворов</i>	Характеристика однолучевых и двухлучевых приборов для измерения оптической плотности. Оптические схемы приборов, показатели точности. Погрешности измерения оптической плотности растворов. Характеристика условий образования светопоглощающих соединений.
3	<i>Раздел III. Атомно-абсорбционная спектроскопия</i>	
	<i>Тема I Особенности поглощения излучения атомным паром.</i>	Характеристика лампы с полым катодом как источника узкополосного излучения. Способы атомизации, используемые в атомно-абсорбционной спектроскопии: пламенная и электротермическая. Оптические схемы атомно-абсорбционных спектрометров. Порядок работы на атомно-абсорбционном спектрометре.
4	<i>Раздел IV Атомно-эмиссионная спектроскопия</i>	

	<i>Тема 1. Классический эмиссионный спектральный анализ</i>	Электрическая дуга и электрическая искра как источники возбуждения в спектральном анализе. Особенности анализа проб в зависимости от агрегатного состояния анализируемого объекта. Качественный и количественный спектральный анализ. Достижимая точность определений.
	<i>Тема 2. Атомно-эмиссионная спектроскопия с индуктивно-связанной плазмой</i>	Принцип получения индуктивно-связанной аргоновой плазмы. Конструкция горелки. Регистрация полных эмиссионных спектров. Возможность определения макро- и микрокомпонентов пробы по единому градуировочному графику. Преимущества ИСП-спектроскопии по сравнению с классическим спектральным анализом.
5	<i>Раздел V ИК-спектроскопия</i>	
	<i>Тема 1. Принципы получения ИК-спектров сложных молекул</i>	Классификация диапазонов частот, используемых в ИК-спектроскопии. Характеристические полосы поглощения групп атомов и функциональных групп. Атласы полос поглощения в ИК-диапазоне
	<i>Тема 2. Аппаратура для ИК-спектроскопии</i>	Сканирующие двулучевые ИК-спектрометры. Преимущества и недостатки. ИК-Фурье-спектрометры. Принцип действия. Преимущества и недостатки

3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ

3.1. Распределение аудиторной нагрузки и мероприятий самостоятельной работы по разделам дисциплины

4. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1. Лабораторные работы

Код раздела, темы	Номер работы	Наименование работы	Время на выполнение работы (час.)
Раздел II, тема 1	1-5	Спектрофотометрическое определение ионов металлов с арсеназо III	10 час
Раздел III, тема 1	6-10	Атомно-абсорбционное определение ионов тяжелых металлов в природных водах	10 час
Раздел IV, тема 2	11-15	Качественное обнаружение токсичных металлов в природных водах методом ИСП-АЭС	10 час
Раздел V, тема 1-2	16-17	Идентификация органических соединений по ИК-спектрам	4 час
Всего			34 час

4.2. Практические занятия

Не предусмотрены

4.3. Примерная тематика самостоятельной работы

4.3.1. Примерный перечень тем домашних работ

Т.1.

- Условия образования светопоглощающих соединений
 - Люминесцентное определение токсикантов в объектах окружающей среды
- Т.5.
- ИК-спектроскопия как метод идентификации органических соединений

4.3.2. Примерный перечень тем графических работ

не предусмотрено

4.3.3. Примерный перечень тем рефератов (эссе, творческих работ)

Т.2.

- Одно- и двухлучевые приборы для измерения оптической плотности растворов
 - Органические реагенты в спектрофотометрическом анализе
- Т.3.
- Определения содержания тяжелых металлов (свинец, кадмий, марганец, медь и др) в биологических объектах и природных средах
 - Аппаратура для атомно-абсорбционной спектроскопии

4.3.4. Примерная тематика индивидуальных или групповых проектов

не предусмотрено

4.3.5. Примерный перечень тем расчетных работ

не предусмотрено

4.3.6. Примерный перечень тем расчетно-графических работ

не предусмотрено

4.3.7. Примерный перечень тем курсовых проектов (курсовых работ)

не предусмотрено

4.3.8. Примерная тематика контрольных работ

Т.4.

- Использование классического эмиссионного спектрального анализа в анализе твердых проб (почв)
- Спектроскопия с индуктивно-связанной плазмой в анализе объектов окружающей среды

4.3.9. Примерная тематика коллоквиумов

Не предусмотрено

4. СООТНОШЕНИЕ РАЗДЕЛОВ, ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРИМЕНЯЕМЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ

Код раздела, темы дисциплины	Активные методы обучения					Дистанционные образовательные технологии и электронное обучение						
	Проектная работа	Кейс-анализ	Деловые игры	Проблемное обучение	Командная работа	Другие (указать, какие)	Сетевые учебные курсы	Виртуальные практикумы и тренажеры	Вебинары и видеоконференции	Асинхронные web-конференции и семинары	Совместная работа и разработка контента	Другие (указать, какие)
1				*	*							
2				*	*							
3				*	*							
4				*	*							

6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ (Приложение 1)

7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ (Приложение 2)

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (Приложение 3)

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1.Рекомендуемая литература

Расчет экзemplярности исходя из 15 студентов

9.1.1.Основная литература

1. Васильева, В. И. Спектральные методы анализа. Практическое руководство : / Васильева В.И., Стоянова О.Ф., Шкутина И.В., Карпов С.И. — Москва : Лань", 2014 .— Допущено УМО по классическому университетскому образованию в качестве учебного пособия для студентов вузов, обучающихся по специальности ВПО «Фундаментальная и прикладная химия» .— ISBN 978-5-8114-1638-7 .— <URL:http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=50168>.
2. Основы аналитической химии. В 2-х кн. Учеб. Для вузов/ Ю.А.Золотов, Е.Н. Дорохова, В.И.Фадеева и др.; Под ред. Ю.А.Золотова. -М.: Высш. шк., 2012. - 383 с. (И другие годы издания 2001-2012) (57 экз)
3. Кристиан Г. Аналитическая химия: в 2 томах/М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. – Т.1 623 с. Т. 2 – 504 с.(20 экз)
4. Основы аналитической химии: Практ. руководство / Под ред. Ю. А. Золотова. М.: 2001. (57 экз)

9.1.2.Дополнительная литература

1. Звекон, А. А. Спектральные методы исследования в химии : учебное пособие / А.А. Звекон ; В.А. Невоструев ; А.В. Каленский .— Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2015 .— 124 с. — ISBN 978-5-8353-1823-0 .— <URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=437497>>.
2. Лебедев, А. Т. Масс-спектрометрия для анализа объектов окружающей среды / А.Т. Лебедев .— Москва : Техносфера, 2013 .— 632 с. — (Мир химии) .— ISBN 978-5-94836-363-9 .— <URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=273789>>.

9.2.Методические разработки

1. Подкорытов А.Л., Штин С.А. Обработка результатов химического анализа. Учебно-методическое пособие для студентов химического факультета. Екатеринбург. 2011.
2. Неудачина Л.К., Лакиза Н.В. Физико-химические основы применения координационных соединений. Учебное пособие. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2014. – 124 с.
3. Буянова Е.С. Методические указания к лабораторным работам «Спектральный анализ» по спецкурсу «Оптические методы анализа» для студентов 4 курса химического факультета. Екатеринбург, УрГУ, 2005, 40 с.
4. Буянова Е.С., Емельянова Ю.В. Методические указания к лабораторным работам «Спектрофотометрический анализ» по спецкурсу «Оптические методы анализа» для студентов 4 курса химического факультета. Екатеринбург, УрГУ, 2005, 48 с.
5. Буянова Е.С., Емельянова Ю.В. Оптические методы анализа объектов окружающей среды и пищевых продуктов. Учебное пособие. Сборник задач. Руководство к лабораторному практикуму. Екатеринбург, Уральский университет. 2009

9.3.Программное обеспечение

Не используется

9.4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Используются информационные базы научных данных, доступные в сетях УрФУ.

9.5. Электронные образовательные ресурсы

Не используются

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием

1. Лаборатории общего практикума на 15 человек № 301 и 303, лаборатория 312 на 8 человек
2. Приборная база, лабораторное оборудование, материалы:
Используется приборная база кафедры аналитической химии УрГУ: колориметры концентрационные КФК-2, иономеры ЭВ-74, весы аналитические, поляриметры, лабораторные центрифуги, стилоскоп, магнитные мешалки, исследовательский комплекс на базе ИК-спектрометра Nicolet 6700, Атомно-абсорбционный спектрометр Solaar M6, Атомно-эмиссионный спектрометр с индуктивно-связанной плазмой iCAP 6500, система водоподготовки Миллипор, система микроволнового разложения проб Mars 5.
Электрохимический класс для потенциометрических и кулонометрических измерений
 - весы технические
 - весы аналитические
 - мерная посуда (пипетки, колбы, цилиндры и т.п.)
 - химические реактивы

ПРИЛОЖЕНИЕ 1 к рабочей программе дисциплины

6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Весовой коэффициент значимости дисциплины –

6.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – не предусмотрено		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – не предусмотрено		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – 1,0		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Посещение лабораторных занятий	1, 1-17	30
Т.1 Домашняя работа	1, 2	10
Т.2 Реферат	1, 6	20
Т.3 Реферат	1, 10	20
Т.4 Контрольная работа	1, 15	10
Т.5 Домашняя работа	1, 17	10
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям – 0,5		

Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – зачет
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – 0,5

6.3. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта не предусмотрены

6.4. Коэффициент значимости семестровых результатов освоения дисциплины

Порядковый номер семестра по учебному плану, в котором осваивается дисциплина	Коэффициент значимости результатов освоения дисциплины в семестре
Семестр 1	1

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
к рабочей программе дисциплины

7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ (Приложение 2)

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на сайте ФЭПО <http://fero.i-exam.ru>.

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на сайте Интернет-тренажеры <http://training.i-exam.ru>.

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на портале СМУДС УрФУ.

В связи с отсутствием Дисциплины и ее аналогов, по которым возможно тестирование, на сайтах ФЭПО, Интернет-тренажеры и портале СМУДС УрФУ, тестирование в рамках НТК не проводится.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3
к рабочей программе дисциплины

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (Приложение 3)

8.1. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ В РАМКАХ БРС

В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре критерии оценивания достижений студентов по каждому контрольно-оценочному мероприятию. Система критериев оценивания, как и при проведении промежуточной аттестации по модулю, опирается на три уровня освоения компонентов компетенций: пороговый, повышенный, высокий.

Компоненты компетенций	Признаки уровня освоения компонентов компетенций		
	пороговый	повышенный	высокий
Знания	Студент демонстрирует	Студент демонстрирует	Студент может

	знание-знакомство, знание-копию: узнает объекты, явления и понятия, находит в них различия, проявляет знание источников получения информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения и применения информации.	аналитические знания: уверенно воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той или иной классификационной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях.	самостоятельно извлекать новые знания из окружающего мира, творчески их использовать для принятия решений в новых и нестандартных ситуациях.
Умения	Студент умеет корректно выполнять предписанные действия по инструкции, алгоритму в известной ситуации, самостоятельно выполняет действия по решению типовых задач, требующих выбора из числа известных методов, в предсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия (приемы, операции) по решению нестандартных задач, требующих выбора на основе комбинации известных методов, в непредсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия, связанные с решением исследовательских задач, демонстрирует творческое использование умений (технологий)
Личностные качества	Студент имеет низкую мотивацию учебной деятельности, проявляет безразличное, безответственное отношение к учебе, порученному делу	Студент имеет выраженную мотивацию учебной деятельности, демонстрирует позитивное отношение к обучению и будущей трудовой деятельности, проявляет активность.	Студент имеет развитую мотивацию учебной и трудовой деятельности, проявляет настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность, творческий подход.

8.2. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ

НТК не применяется

8.3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.3.1. Примерные задания для проведения мини-контрольных в рамках учебных занятий Не предусмотрено

8.3.2. Примерные контрольные задачи в рамках учебных занятий
Не предусмотрено

8.3.3. Примерные контрольные кейсы

Не предусмотрено

8.3.4. Перечень примерных вопросов для зачета

1. Что такое раствор сравнения в фотометрическом анализе? Каков его состав и назначение?
2. Как выбрать оптимальную длину волны для проведения фотометрического анализа?
3. Какие источники излучения используют в атомно-абсорбционных спектрофотометрах? Опишите их конструкцию.
4. Какие приемники излучения используются в спектрофотометрии?
5. Объясните, почему одновременное определение нескольких элементов атомно-абсорбционным методом намного сложнее, чем атомно-эмиссионным?
6. Опишите конструкцию лампы с полым катодом
7. Какой газ используется для создания индуктивно-связанной плазмы и почему?
8. Каковы особенности применения классического спектрального анализа при аттестации сплавов?
9. Почему в методе ИСП-АЭС можно определять элементы матрицы образцов и элементы-примеси по одному градуировочному графику?
10. Что такое характеристические частоты в ИК-спектроскопии и как они используются при идентификации органических соединений?

8.3.5. Перечень примерных вопросов для экзамена

Не предусмотрено

8.3.6. Ресурсы АПИМ УрФУ, СКУД УрФУ для проведения тестового контроля в рамках текущей и промежуточной аттестации

Не используются

8.3.7. Ресурсы ФЭПО для проведения независимого тестового контроля

Не используются

8.3.8. Интернет-тренажеры

Не используются

8.3.9. Нет