

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Обнинский институт атомной энергетики –
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

ОТДЕЛЕНИЕ БИОТЕХНОЛОГИЙ

Утверждено на заседании
УМС ИАТЭ НИЯУ МИФИ
Протокол от 28.08.2023г. № 23.8

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Хроматографические методы анализа

название дисциплины

для студентов направления подготовки

04.04.02 Химия, физика и механика материалов

код и название направления подготовки

образовательная программа

Фармацевтическое и радиофармацевтическое материаловедение

Форма обучения: очная

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель изучения дисциплины: формирование у студентов комплекса знаний о свойствах ядовитых веществ, способных вызывать отравление организма.

Задачи дисциплины:

- организмах патологические изменения;
- анализ опасных и вредных воздействий на организм химических и лекарственных веществ;
- анализ путей поступления токсических веществ в организм;
- изучение признаков отравлений при различных путях поступления ядов в организм.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ (далее – ОП) МАГИСТРАТУРЫ

Дисциплина реализуется в рамках обязательной части и относится к общепрофессиональному модулю.

Для успешного освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения фундаментальных разделов физической химии, основ общей, неорганической и органической химии, теории строения вещества, физики и математики, основ пользования вычислительной техникой, умение использовать программное обеспечение компьютеров для математической обработки экспериментальных результатов.

При изучении дисциплины «Хроматографические методы анализа» у студентов формируются необходимые теоретические знания, практические умения и навыки, необходимые для грамотного проведения химико-токсикологического анализа наркотических средств, лекарственных и психотропных веществ, «летучих» ядов, соединений металлов, пестицидов и других токсикологически важных веществ в объектах биологического и небиологического происхождения, а также для правильной оценки полученных результатов.

Дисциплина «Хроматографические методы анализа» тесно связана с другими дисциплинами. Для изучения дисциплины «Хроматографические методы анализа» необходимы компетенции, сформированные у обучающихся в результате освоения таких дисциплин как «Органическая химия», «Аналитическая химия», «Общая и неорганическая химия», «Фармакология», «Фармакогнозия», «Физическая и коллоидная химия».

Знания, умения и навыки, приобретенные студентом при изучении данной дисциплины, необходимы для его будущей профессиональной и научной деятельности.

Дисциплина изучается на 1 курсе в 1 семестре.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения ОП магистратуры обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код компетенций	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-1	Способен принимать участие в проведении исследований по оптимизации получения и контроля качества продукции для решения задач в области своей профессиональной деятельности	ПК-1 Знать: принципы составления плана исследований. ПК-1 Уметь: составлять план исследований по оптимизации получения и контроля качества продукции. ПК-1 Владеть: навыками систематизации информации, полученной в ходе исследований, и ее анализа.
ОПК-2	Способен проводить синтез и комплексные исследования свойств функциональных и конструкционных материалов, модифицировать имеющиеся экспериментальные методики, выбирая оптимальный способ решения поставленной задачи	ОПК-2 Знать: основные экспериментальные методы синтеза и комплексных исследований свойств функциональных и конструкционных материалов. ОПК-2 Уметь: проводить синтез и комплексные исследования свойств функциональных и конструкционных материалов, модифицировать имеющиеся экспериментальные методики, выбирая оптимальный способ решения поставленной задачи ОПК-2 Владеть: практическими навыками проведения эксперимента по синтезу и комплексным исследованиям свойств функциональных и конструкционных материалов
ОПК-4	Способен готовить научные статьи и тезисы докладов, отдельные разделы отчетов по результатам научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, представлять результаты профессиональной деятельности в виде устных и стендовых выступлений перед членами профессионального сообщества и в научно-популярной форме	ОПК-4 Знать: структуру научных статей, тезисов докладов, отчетов. ОПК-4 Уметь: готовить научные статьи и тезисы докладов, отдельные разделы отчетов по результатам НИР и НИОКР, представлять результаты профессиональной деятельности в виде устных и стендовых выступлений перед членами профессионального сообщества и в научно-популярной форме ОПК-4 Владеть: навыками подготовки научных статей и тезисов докладов, отдельных разделов отчетов по результатам НИР и НИОКР, презентаций
ПК-1.1	Способен выбирать и использовать технические средства и методы испы-	ПК-1.1 Знать: последовательность разделов технологического регламента и

	таний для разработки нормативной документации на лекарственные средства	фармакопейной статьи предприятия ПК-1.1 Уметь: пользоваться руководящими документами и фармакопеей при выборе технических средств и методов испытания лекарственных средств ПК-1.1 Владеть: методиками разработки проекта фармакопейной статьи предприятия на лекарственное средство
--	---	--

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Вид работы	Количество часов на вид работы:
Контактная работа обучающихся с преподавателем	
Аудиторные занятия (всего)	48
В том числе:	
<i>лекции</i>	16
<i>практические занятия (из них в форме практической подготовки)</i>	32
<i>лабораторные занятия (из них в форме практической подготовки)</i>	
Промежуточная аттестация	
В том числе:	
<i>зачет</i>	
<i>зачет с оценкой</i>	
<i>экзамен</i>	36
Самостоятельная работа обучающихся	
Самостоятельная работа обучающихся	96
Всего (часы):	180
Всего (зачетные единицы):	5

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

Неделя	Наименование раздела / темы дисциплины	Виды учебной работы				
		Лек	Пр	Лаб	Внеауд	СРО
1-2	Раздел 1. Введение в хроматографические методы анализа	2	4			12
3-6	Раздел 2. Газовая хроматография	4	8			24
7-10	Раздел 3. Высокоэффективная жидкостная хроматография	4	8			24
11-14	Раздел 4. Другие виды жидкостной хроматографии	4	8			24
15-16	Раздел 5. Планарная хроматография	2	4			12
	Всего	16	32			96

Прим.: Лек – лекции, Пр – практические занятия / семинары, Лаб – лабораторные занятия, Внеауд – внеаудиторная контактная работа, СРО – самостоятельная работа.

5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Лекционный курс

Неделя	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
1-2	Раздел 1. Введение в хроматографические методы анализа	Классификация хроматографических методов анализа. Виды хроматографии по способам реализации. Основные хроматографические параметры. Теоретические основы хроматографического разделения. Факторы, влияющие на эффективность разделения. Качественный и количественный анализ в хроматографии.
3-6	Раздел 2. Газовая хроматография	Газо-жидкостная и газо-адсорбционная хроматография. Неподвижные фазы, их классификация. Неподвижные жидкие фазы, константы Роршайндера и Мак-Рейнольдса. Аппаратурное оформление метода газовой хроматографии, детекторы (катарометр, пламенно-ионизационный, пламенно-фотометрический, масс-спектрометрический и др.), колонки. Идентификация веществ и получение количественных данных методом газовой хроматографии. Оптимизация условий анализа. Специальные варианты газовой хромато-

		графии: сверхкритическая флюидная, пиролитическая, вытеснительная и др. Газовая хромато-масс-спектрометрия.
7-10	Раздел 3. Высокоэффективная жидкостная хроматография	Нормально-фазовая высокоэффективная жидкостная хроматография. Физико-химические взаимодействия в системе сорбент- элюент-компонент, теория разделения Снайдера. Классификация и свойства подвижных фаз. Обращенно-фазовая высокоэффективная жидкостная хроматография на связанных фазах. Модифицированные силикагели. Подвижные фазы. Оптимизация условий анализа. Аппаратурное оформление метода. Детекторы: спектрофотометрические, электрохимические, рефрактометрические, флуоресцентные и др.
11-14	Раздел 4. Другие виды жидкостной хроматографии	Закономерности ионообменных процессов, факторы, влияющие на хроматографическое разделение. Ионная хроматография. Ион-парный вариант ВЭЖХ, модификация подвижной фазы. Детекторы и колонки, подавление фоновой электропроводности подвижной фазы. Эксклюзионная хроматография, особенности и способы реализации.
15-16	Раздел 5. Планарная хроматография	Достоинства и недостатки, способы реализации: восходящая и нисходящая, двумерная, радиальная. Идентификация и количественное определение, обработка хроматограмм и интерпретация результатов.

Практические/семинарские занятия

Неделя	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
1-2	Раздел 1. Введение в хроматографические методы анализа	Основные параметры хроматографического опыта. Описание хроматограмм. Время удерживания, удерживаемый объем и их связь с коэффициентом распределения, их зависимость от температуры. Параметры удерживания. Теория равновесной хроматографии. Уравнение материального баланса в равновесной теории. Связь скорости перемещения вещества вдоль слоя неподвижной фазы с изотермой сорбции и коэффициентом распределения. Влияние формы изотермы на форму хроматографического пика. Эффективность хроматографического раз-

		деления. Размывание хромато-графической полосы и его физические причины. Концепция теоретических тарелок в хроматографии. Эффективность хроматографической колонки. Понятие о высоте, эквивалентной теоретической тарелке. Кинетическая теория размывания хроматографических зон. Влияние на размывание полосы вихревой диффузии, молекулярной диффузии и сопротивления массопередаче в подвижной и неподвижной фазах. Уравнение Ван-Деемтера и его модификации. Пути повышения эффективности хроматографического разделения. Критерии разделения хроматографических пиков. Селективность колонки и разделение. Разрешение, фактор разделения. Зависимость разрешения от эффективности, селективности и коэффициента ёмкости колонки. Выбор параметров хроматографического разделения и оптимизация разделения. Идентификация соединений по индексам удерживания и их температурным зависимостям. Методы калибровки (метод внешнего стандарта, внутреннего стандарта, метод нормировки, метод добавки). Метрологические основы хромато-графических измерений. Погрешности измерений. Приёмы повышения чувствительности хроматографических определений. Пробоподготовка образцов для хроматографического исследования. Метрологические аспекты хроматографии. Поверка приборов. Причины необходимости валидации методик. Необходимый минимум данных для описания хроматографической методики. Обсуждение вопросов, связанных с качественным анализом соединений. Решение задач количественного анализа методом внешнего и внутреннего стандарта, методом добавок и нормировки.
3-6	Раздел 2. Газовая хроматография	Область применения ГХ. Теоретические основы метода. Газо-адсорбционная (газо-твёрдофазная) хроматография. Минеральные и полимерные адсорбенты. Пористые и непористые адсорбенты: углеродные адсорбенты, адсорбенты на основе кремнезёма, молекулярные сита, пористые полимеры. Примеры применения газо-адсорбционной хроматографии. Газо-жидкостная хроматография (ГЖХ).

		Объекты исследования. Носители и неподвижные жидкие фазы; типы межмолекулярных взаимодействий. Влияние природы жидкой фазы и природы разделяемых веществ на хроматографическое разделение. Полярность неподвижных фаз и их селективность. Шкалы полярностей жидких фаз, индексы удерживания. Носители в ГЖХ, роль пористой структуры и химии поверхности носителя. Модифицирование носителей. Типы колонок: насадочные, микронасадочные, капиллярные. Типы капиллярных колонок (PLOT, SCOT, WCOT). Уравнение Голя для капиллярных колонок. Использование ГХ в фармацевтическом анализе. Примеры применения ГЖХ для анализа сложных смесей. Устройство газового хроматографа. Типы дозирующих устройств газов и жидкостей Парофазный анализ. Основные детекторы для газовых хроматографов: пламенно-ионизационный; – катарометр (детектор по теплопроводности); фотоионизационный; электронного захвата; термоионный; пламенно-фотометрический; атомноэмиссионный; масс-спектрометрический. Их механизм действия, основные характеристики: предел детектирования, диапазон линейности, инерционности, стабильность (уровень шума и дрейф). Определение остаточных растворителей, чистоты растворителей, основного вещества (на примере витамина е) Расчёт оптимальной скорости потока газа из Уравнения Ван-Деемтера, расчёт индексов удерживания Ковача.
7-10	Раздел 3. Высокоэффективная жидкостная хроматография	Особенности разделения веществ методом ЖХ. Классификация методов ЖХ по способу осуществления процесса, механизмам разделения и эффективности. Факторы, влияющие на эффективность хроматографических колонок в ВЭЖХ (размер частиц, характер их упаковки, скорость потока и др.), способы получения высокоэффективных колонок. Понятие о высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ). Адсорбенты для ВЭЖХ. Модифицирование поверхности адсорбентов. Жидкостно-жидкостная (распределительная) хроматография (ЖЖХ). Нормально-фазовый и обращенно-фазовый варианты ЖЖХ. Носители, подвижные и неподвижные фазы. Модель удерживания Скота-Кучеры. Теория Хорвата. Элюотропные ряды и параметры

		силы растворителя. Оптимизация разделения в ЖЖХ. Градиентное элюирование. Применение жидкостной распределительной хроматографии в фармацевтическом анализе. .
11-14	Раздел 4. Другие виды жидкостной хроматографии	Ион-парная хроматография. Механизм ион-парной хроматографии. Факторы, влияющие на удерживание сорбатов. Оптимизация разделения. Применение ион-парной хроматографии в анализе в фармацевтическом анализе органических и неорганических соединений. Жидкостно-твердофазная ионообменная хроматография (ионообменная жидкостно-адсорбционная хроматография). Основные представления о механизме ионного обмена. Ионообменное равновесие. Константа равновесия, коэффициент селективности, коэффициент распределения, фактор разделения, методы их определения. Селективность ионного обмена. Кинетика ионного обмена. Неорганические и органические ионообменники, их классификация. Хелатообразующие ионообменники. Физико-химические свойства ионообменников: обменная емкость, набухание, химическая, термическая и радиационная устойчивость. Ионная хроматография. Преимущества метода. Ионообменники для высокоэффективной ионообменной хроматографии. Системы подавления электропроводности элюэнта. Примеры применения ионной хроматографии для концентрирования, разделения и определения неорганических и органических ионов. Приборы для жидкостной и ионной хроматографии. Насосы высокого давления. Основные типы: плунжерные, шприцевые и пр. Системы для градиентного элюирования. Устройства для ввода проб без разрыва потока. Детекторы: спектрофотометрические, рефрактометрические, флуоресцентные, электрохимические; ИКС с Фурье преобразованием; масс-спектрометрические. Особенности использования Масс спектрометрического детектора в ВЭЖХ. Эксклюзивная (ситовая) хроматография. Механизм разделения. Гель-проникающая и гель-фильтрационная хроматография. Область применения. Основные закономерности Разрешение, селективность и эффективность. Константы распределения. Связь

		удерживания с размером макромолекул, калибровочные графики. Определение молекулярно-массового распределения. Сорбенты и подвижные фазы. Особенности аппаратуры для высокоэффективной эксклюзионной хроматографии. Эксклюзионная хроматография полимеров и биополимеров. Аффинная (биоспецифическая) хроматография. Принципы аффинной хроматографии и её применение. Адсорбенты и носители для аффинной хроматографии. Адсорбция и десорбция выделяемого продукта в аффинной хроматографии. Применение аффинной хроматографии для выделения, очистки белков, вирусов, ферментов. Хиральная хроматография. Растворители для ВЭЖХ. Решение задач качественного и количественного анализа методом жидкостной хроматографии. Особенности анализа в гель проникающей и гель фильтрационной хроматографии. Обсуждение механизмов разделения. Особенности разделения веществ методом сверхкритической флюидной хроматографии. Вещества, применяемые в СФХ в качестве подвижной фазы. Колонки и детекторы, применяемые в СФХ. Преимущества СФХ по сравнению с газовой и жидкостной хроматографией и области применения. Особенности аппаратуры сверхкритической флюидной хроматографии.
15-16	Раздел 5. Планарная хроматография	Классификация методов. Способы получения хроматограмм. Основные механизмы разделения в планарной хроматографии. Особенности разделения веществ методом планарной хроматографии. Связь коэффициента распределения с величиной R_f. Носители, сорбенты и растворители, применяемые в этом методе. Способы нанесения пробы и анализа хроматограмм. Количественная оценка хроматограмм в тонких слоях и на бумаге. Двумерная хроматография. Применение хроматографии в тонких слоях и на бумаге в фармацевтическом анализе. Расчёт параметров удерживания в ТСХ. Обсуждение возможностей и особенностей качественного и количественного анализа.

Лабораторные занятия не предусмотрены.

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Методические рекомендации по освоению дисциплины «Хроматографические методы анализа»;
2. Методические рекомендации по подготовке рефератов для дисциплины «Хроматографические методы анализа»

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства текущей и промежуточной аттестации
Текущая аттестация, 1 семестр			
1.	Раздел 1. Введение в хроматографические методы анализа	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-4, ПК-1.1	Контрольные вопросы Тестирование Реферат
2.	Раздел 2. Газовая хроматография	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-4, ПК-1.1	Контрольные вопросы Тестирование
3.	Раздел 3. Высокоэффективная жидкостная хроматография	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-4, ПК-1.1	Контрольные вопросы Тестирование
4.	Раздел 4. Другие виды жидкостной хроматографии	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-4, ПК-1.1	Контрольные вопросы Тестирование
5.	Раздел 5. Планарная хроматография	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-4, ПК-1.1	Контрольные вопросы Тестирование
Промежуточная аттестация, 1 семестр			
	Экзамен	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-4, ПК-1.1	Ответ на вопросы билета

7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущей и промежуточной аттестации по дисциплине.

Оценочные средства приведены в Приложении «Фонд оценочных средств».

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

- Итоговая аттестация по дисциплине является интегральным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков обучающихся по дисциплине и складывается из оценок, полученных в ходе текущей и промежуточной аттестации.
- Текущая аттестация в семестре проводится с целью обеспечения своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы обучающихся.

- Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины.
- Текущая аттестация осуществляется три раза в семестр:
 - контрольная точка № 1 (КТ № 1) – выставляется в электронную ведомость не позднее 8 недели учебного семестра. Включает в себя оценку мероприятий текущего контроля аудиторной и самостоятельной работы обучающегося по разделам/темам учебной дисциплины с 1 по 8 неделю учебного семестра.
 - контрольная точка № 2 (КТ № 2) – выставляется в электронную ведомость не позднее 16 недели учебного семестра. Включает в себя оценку мероприятий текущего контроля аудиторной и самостоятельной работы обучающегося по разделам/темам учебной дисциплины с 9 по 16 неделю учебного семестра.
- Результаты текущей и промежуточной аттестации подводятся по шкале балльно-рейтинговой системы.

Этап рейтинговой системы / Оценочное средство	Неделя	Балл	
		Минимум*	Максимум**
Текущая аттестация	1-16	36 - 60% от максу- Сумма	60
Контрольная точка № 1	7	24 (60% от 20)	30
Тест	7	24	30
Контрольная точка № 2	16	24 (60% от 40)	30
Реферат	16	24	30
Промежуточная аттестация	-	24 – (60% 40)	40
Экзамен			
<i>Устный ответ на вопросы би- лета</i>		24	40
ИТОГО по дисциплине		60	100

* - Минимальное количество баллов за оценочное средство – это количество баллов, набранное обучающимся, при котором оценочное средство засчитывается, в противном случае обучающийся должен ликвидировать появившуюся академическую задолженность по текущей или промежуточной аттестации. Минимальное количество баллов за текущую аттестацию, в т.ч. отдельное оценочное средство в ее составе, и промежуточную аттестацию составляет 60% от соответствующих максимальных баллов.

Студент считается аттестованным по разделу, зачету или экзамену, если он набрал не менее 60% от максимального балла, предусмотренного рабочей программой.

Студент может быть аттестован по дисциплине, если он аттестован по каждому разделу, зачету/экзамену и его суммарный балл составляет не менее 60.

Определение бонусов и штрафов

Поощрительные баллы студент получает к своему рейтингу в конце семестра за активную и регулярную работу на занятиях – 5 баллов.

7.4. Шкала оценки образовательных достижений

Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущей и промежуточной аттестации

Сумма баллов	Оценка по 4-х балльной шкале	Оценка ECTS	Требования к уровню освоения учебной дисциплины
90-100	5- «отлично»/ «зачтено»	A	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы
85-89	4 - «хорошо»/ «зачтено»	B	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос
75-84		C	
70--74		D	
65-69	3 - «удовлетворительно»/ «зачтено»	E	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала
60-64			
0-59	2 - «неудовлетворительно»/ «не зачтено»	F	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине

8. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная учебная литература:

1. Конюхов В.Ю. Хроматография: учебник / В.Ю. Конюхов. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 224 с. – ISBN 978-5-8114-1333-1. – Текст: электронный// Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/210989>
2. Долгоносков, А. М. Колоночная аналитическая хроматография: практика, теория, моделирование: монография / А. М. Долгоносков, О. Б. Рудаков, А. Г. Прудковский. — 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2022. – 468 с. – ISBN 978-5-8114-9018-9. – Текст: электронный// Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/183603>
3. Дураков С.А. Физико-химические методы анализа. Хроматография. Практикум: учебное пособие / С.А. Дураков, С.В. Андреев. – Москва: РТУ МИРЭА, 2022. – 47 с. – ISBN 978-5-7339-1630-9. – Текст: электронный// Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/265556>
4. Основы аналитической химии/под ред. академика Ю.А. Золотова в 2 т. Т.2: 5-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2012. – 416 с.
5. Каратаева Е.С. Теоретические основы газовой хроматографии: монография / Е.С. Каратаева. – Казань: КНИТУ, 2015. – 268 с. — ISBN 978-5-7882-1856-4. – Текст: электронный// Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/102099>
6. Сычев С.Н. Высокоэффективная жидкостная хроматография: аналитика, физическая химия, распознавание многокомпонентных систем : учебное пособие / С.Н. Сычев, В.А. Гаврилина. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 256 с. – ISBN 978-5-8114-1377-5. – Текст: электронный// Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/211127>
7. Снайдер Л.Р. Введение в современную жидкостную хроматографию : учебник / Л.Р. Снайдер, Д.У. Долан. – Москва: Техносфера, 2020. – 960 с. – ISBN 978-5-94836-600-5. – Текст: электронный// Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/181232>

б) дополнительная учебная литература:

1. 100 лет хроматографии. Отв.ред. Руденко Б.А. – М.: «Наука», 2003. – 739 с.
2. Химия привитых поверхностных соединений Под ред. Лисичкина Г.В. – М.: «Физматлит» 2003 – 592 с.
3. Лабораторное руководство по хроматографическим и смежным методам. Т. 1, 2 / Под ред. О.М. Микеша. – М.: «Мир», 1980.
4. Стыскин Е.Л., Ициксон Л.Б., Брауде Е.В. Практическая высокоэффективная жидкостная хроматография. – М. «Химия», 1986. – 343 с.
5. Гейсс Ф. Фундаментальные основы тонкослойной хроматографии. В 2 т. – М.: Изд-во Научного совета РАН по адсорбции и хроматографии, 1999.
6. Красиков В.Д. Основы планарной хроматографии – М.: Химиздат, 2005 – 232 с.
7. Руководство по капиллярному электрофорезу. – М.: Науч.совет РАН по хроматографии 1996 – 232 с.
8. Сычев С.Н., Сычев К.С., Гаврилина В.А. ВЭЖХ на микроколоночных хроматографах серии Миллихром. – Мин.образования РФ. Орловский гос. тех. университет. Орел, 2002. – 200 с.
9. Вигдергауз М.С. Расчеты в газовой хроматографии. – М.: «Химия», 1978. – 248 с.
10. Перри С., Амос Р., Брюер П. Практическое руководство по жидкостной хроматографии. – М. «Мир», 1974. – 250 с.
11. Лебедев А.Т. Масс-спектрометрия в органической химии. – М.: «БИНОМ», 2003. – 493с
12. Хмельницкий Р.А., Бродский Е.С. Хромато-масс-спектрометрия. – М.: Химия, 1984. – 216 с.
13. Карасек Ф., Клемент Р. Введение в хромато-масс-спектрометрию. – М.: Мир, 1993. –

237 с.

14. Y. Kazakevich, R. LoBrutto. HPLC for Pharmaceutical scientist. Wiley, 2007. 1091 p
15. Сычев С.Н. Методы совершенствования хроматографических систем и механизм удерживания в ВЭЖХ. – Орел, 2000. – 212 с.
16. Долгоносков А.М. Методы колоночной аналитической хроматографии. Учебное пособие для студентов химических специальностей. – Дубна, 2009. – 142 с.
17. Аналитическая химия/Под ред Москвина Л.Н. . Т 2. Методы разделения веществ и гибридные методы анализа. – М.: «Академия» 2008. – 304 с.
18. Кельнер Р., Мерме Ж.-М., Отто М. Аналитическая химия. Проблемы и подходы. Т 1,2. – М., 2004
19. Руденко Б.А., Руденко Г.И. Высокоэффективные хроматографические процессы, т.1,2. – М.: «Наука», 2003.
20. Столяров Б.В., Савинов И.М., Витенберг А.Г. и др. Практическая газовая и жидкостная хроматография. – СПб.: Изд-во С.-Петербург. ун-та, 2002. – 616 с.
21. Киселев А.В. Межмолекулярные взаимодействия в адсорбции и хроматографии. – М.: «Высшая школа», 1986. – 360 с.
22. Сакодынский К.И., Бражников В.В, Волков С.А., Зельвенский В.Ю., Ганкина Э.С., Шатц В.Д.. Аналитическая хроматография. – М.: «Химия», 1993. – 464 с.
23. Вяхирев Д.А., Шушунова Л.Ф. Руководство по газовой хроматографии. – М.: «Высшая школа», 1987. – 335 с.
24. Высокоэффективная газовая хроматография. Пер. с англ. / Под ред. Хайвера К. – М. «Мир», 1993. – 150 с.
25. Шатц В.Д., Сахартова О.В. Высокоэффективная жидкостная хроматография. – Рига «ЗИНАТНЕ», 1988. – 350 с.
26. Скунмакерс П. Оптимизация селективности в хроматографии. – М. «Мир», 1989. – 399 с
27. Савчук С.А., Григорьев А.М. Хромато-масс-спектрометрический анализ в наркологической и токсикологической практике. – М.: ЛЕНАНД, 2013. – 224с.

9. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» (ДАЛЕЕ - СЕТЬ «ИНТЕРНЕТ»), НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

- <http://www.window.edu.ru/window/library> Федеральный портал. Российское образование.
- <http://www.cir.ru/index.jsp> Университетская информационная система России.
- <http://www.diss.rsl.ru> Российская государственная библиотека. Электронная библиотека диссертаций.
- <http://www.science.viniti.ru> Информационные ресурсы научного портала ВИНТИ, раздел химия.
- <http://www1.fips.ru> Информационные ресурсы Роспатента.
- www.sciencedirect.com сервис для поиска статей по химии на английском языке.
- Министерство природных ресурсов и экологии РФ: [Электронный ресурс], URL: <https://www.mnr.gov.ru/>
- Федеральная служба государственной статистики: [Электронный ресурс], URL: <http://www.gks.ru/>
- Библиотека ГОСТов. Все ГОСТы, [Электронный ресурс], URL: <http://vsegost.com/>
- Интернет-сайт общества хроматографистов <http://www.chromatogramma.ru>
- Интернет – сайт для хроматографистов <http://www.chromatograf29.ru>
- Российский химико-аналитический портал <http://www.anchem.ru>

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Рабочей программой дисциплины «Хроматографические методы анализа» предусмотрена самостоятельная работа студентов в объеме 96 часов. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- чтение студентами рекомендованной литературы и усвоение теоретического материала дисциплины;
- подготовку к практическим занятиям, устным опросам, тестированиям и контрольным работам;
- работу с Интернет-источниками;
- подготовку к сдаче экзамена.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение настоящей дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе дисциплины «Хроматографические методы анализа», а также из иных источников, рекомендованных преподавателем. По каждой из тем для самостоятельного изучения, приведенных в рабочей программе дисциплины, следует сначала прочитать рекомендованную литературу и при необходимости составить краткий конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме и для освоения последующих разделов курса.

Перед посещением практического занятия изучите теорию вопроса, предполагаемого к изучению, ознакомьтесь с руководством по соответствующей работе.

Регулярно отводите время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

К выполнению контрольных работ рекомендуется приступать только после усвоения всего учебного материала дисциплины.

Рекомендации по освоению контрольных и письменных работ:

- контрольную работу следует выполнять полностью, т.е. решить все задачи и ответить на все вопросы задания; непонятный вопрос или задачу не следует пропускать; в этом случае необходимо обратиться за помощью к преподавателю;
- ответы в контрольных работах излагать ясно, точно и полно, таким образом, чтобы преподавателю был ясен весь ход рассуждений;
- при выполнении расчётов необходимо внимательно относиться к единицам измерения всех величин, входящих в ту или иную формулу, и проверять, в каких единицах измерения должен быть результат;
- контрольная работа выполняется на листах формата А4;
- не допускаются перечёркивания, вставки, произвольное сокращение слов и каких-либо обозначений, не применяемых в литературе по изучаемой дисциплине;
- неудовлетворительное оформление контрольной работы может быть причиной её незачёта; небрежность письма и грамматические ошибки недопустимы;
- на каждой странице работы необходимо оставлять поля;
- в шапке контрольной работы необходимо написать фамилию, инициалы, группу, направление, курс, наименование дисциплины, номер контрольного задания.

1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий.

Методические рекомендации по организации учебной работы обучающегося в магистратуре направлены на повышение ритмичности и эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по дисциплине.

Дисциплина «Хроматографические методы анализа» включает 8 разделов, каждый из которых имеет определенную логическую завершенность. При изучении материала каждого раздела рекомендуется регулярное повторение законспектированного лекционного материала, а

также дополнение его сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект с обязательным фиксированием библиографических данных источника. Результаты выполнения контрольных работ оцениваются в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний.

Совокупная оценка работы студента в семестре складывается из оценки текущей работы в семестре:

- оценки за тест – максимально по 30 баллов.
- оформление и защита реферата. Максимально 30 баллов.

Максимальная оценка текущей работы в каждом семестре составляет 60 баллов. К сдаче экзаменов допускаются студенты, набравшие в семестре не менее 36 баллов.

Максимальное суммарное количество баллов, которое может набрать обучаемый на экзамене, равняется 40.

Если обучаемый в процессе выполнения заданий набрал менее 24 баллов, экзамен по данной дисциплине считается не сданным.

Общая оценка результатов освоения дисциплины складывается из числа баллов, набранных в семестре и на зачете. Максимальная общая оценка в семестре составляет 100 баллов.

2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий.

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует рабочей программе дисциплины. Распределение баллов соответствует п.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

11. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ (ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ)

Использование информационных технологий при осуществлении образовательного процесса по дисциплине осуществляется в соответствии с утвержденным Положением об Электронной информационно-образовательной среде ИАТЭ НИЯУ МИФИ.

Электронная система управления обучением (LMS) используется для реализации образовательных программ при очном, дистанционном и смешенном режиме обучения. Система реализует следующие основные функции:

- 1) Создание и управление классами,
- 2) Создание курсов,
- 3) Организация записи учащихся на курс,
- 4) Предоставление доступа к учебным материалам для учащихся,
- 5) Публикация заданий для учеников,
- 6) Оценка заданий учащихся, проведение тестов и отслеживание прогресса обучения,
- 7) Организация взаимодействия участников образовательного процесса.

Система интегрируется с дополнительными сервисами, обеспечивающими возможность использования таких функций как рабочий календарь, видео связь, многопользовательское редактирование документов, создание форм опросников, интерактивная доска для рисования. Авторизация пользователей в системе осуществляется посредством корпоративных аккаунтов, привязанных к домену oiate.ru.

11.1. Перечень информационных технологий

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии:

- проведение лекций и практических занятий с использованием слайд-презентаций;
- использование обучающих видеофильмов;
- использование текстового редактора Microsoft Word;
- использование табличного редактора Microsoft Excel;
- использование редактора BioviaDraw или аналогичного;
- использование компьютерного тестирования;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты и ЭИОС.

11.2. Перечень программного обеспечения

1. Текстовый редактор Microsoft Word;
2. Табличный редактор Microsoft Excel;
3. Редактор презентаций Microsoft PowerPoint;
4. Браузеры: Google Chrome, Internet Explorer, Yandex, Mozilla Firefox, Opera.
5. Лицензионное системное и прикладное программное обеспечение: BioviaDraw for Academics

11.3. Перечень информационных справочных систем

Доступ к электронным библиотечным ресурсам и электронной библиотечной системе (ЭБС) осуществляется посредством специальных разделов на официальном сайте ИАТЭ НИЯУ МИФИ. Обеспечен доступ к электронным каталогам библиотеки ИАТЭ НИЯУ МИФИ, а также электронным образовательным ресурсам (ЭИОС), сформированным на основании прямых договоров с правообладателями учебной и учебно-методической литературы, методических пособий:

- 1) Электронно-библиотечная система НИЯУ МИФИ, http://libcatalog.mephi.ru/cgi/irbis64r/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=BOOK&Z21ID=&P21DBN=BOOK ;
- 2) ЭБС «Издательства Лань», <https://e.lanbook.com/> ;
- 3) Электронно-библиотечная система BOOK.ru, www.book.ru ;
- 4) Базы данных «Электронно-библиотечная система elibrary» (ЭБС elibrary);
- 5) Базовая версия ЭБС IPRbooks, www.iprbooks.ru ;
- 6) Базы данных «Электронная библиотека технического ВУЗа» www.studentlibrary.ru ;
- 7) Электронно-библиотечная система «Айбукс.ру/ibooks.ru», <http://ibooks.ru/home.php?routine=bookshelf>;
- 8) Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ», <http://urait.ru/> .

12. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для организации образовательного процесса по данной дисциплине и обеспечения доступа студентов к печатным и электронным ресурсам, перечисленным используются:

- 1) аудиторный фонд института;
- 2) библиотечный фонд института;
- 3) персональные компьютеры в читальном зале библиотеки ИАТЭ НИЯУ МИФИ;
- 4) проектор и экран для демонстрации материала.
- 5) Оборудование, необходимое для выполнения лабораторных работ.

13. ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ И (ИЛИ) МАТЕРИАЛЫ

13.1. Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

В преподавании дисциплины используются:

- активные формы обучения: лабораторные работы;
- интерактивные формы обучения: ситуационная задача, кейс, деловая игра в форме разбора типовых задачи т.п.
- сочетание указанных форм.

Постоянно проводится демонстрация химических и физических свойств химических соединений на занятиях, защита выполненных работ, деловые и ролевые игры, разбор конкретных ситуаций, ситуационные задачи с эталонами ответов, дискуссия по теме занятия.

В процессе преподавания дисциплины применяются методы, основанные на современных достижениях науки и информационных технологий в образовании. Они направлены на повышение качества подготовки специалистов путем развития у студентов творческих способностей и самостоятельности. С этой целью применяются: интерактивные формы ведения семинаров (тренинговые формы проведения практических занятий)

Основными формами учебной работы являются:

- лекции
- практические занятия
- анализ конкретных ситуаций
- самостоятельная работа обучающихся
- написание рефератов
- контроль и оценка знаний

Учебная лекция – одна из форм систематических учебных занятий. На лекции выносятся наиболее сложные теоретические разделы курса.

Различают следующие виды учебных лекций: вводные, тематические, обзорные, заключительные, комплексные, проблемные и клинические.

Курс лекций может быть систематическим, специальным, посвящен избранным главам.

Объем лекций в часах определяется учебным планом и программой обучения. К каждой лекции необходимо составление методической разработки. Методическая разработка должна содержать название лекции, цели и задачи ее, для какого контингента слушателей она предназначена, объем учебного времени, план лекции, характер иллюстрированного материала, перечень основной литературы. Продолжительность лекции два академических часа.

Лекции являются важнейшей формой учебного процесса и представляют собой широкое изложение проблемных вопросов по определенному разделу учебной дисциплины согласно уровню современной науки.

Главной направленностью лекционного курса должно быть формирование у студентов научного подхода к синтезу и изучению строения (свойств) высокомолекулярных соединений.

В лекционном курсе целесообразно затрагивать в основном теоретические вопросы химии и

физики высокомолекулярных соединений с использованием данных о современных достижениях науки и практики.

Лекции необходимо сопровождать демонстрацией таблиц, слайдов, схем синтеза, инструментов и аппаратов, показом учебных кино и видеоматериалов.

Лабораторное занятие – одна из форм систематических учебных занятий, на которых обучающиеся приобретают необходимые практические умения и навыки по тому или иному разделу специальности. Одной из форм практических занятий в лаборатории является выполнение анализа образца по известной методике.

13.2. Формы организации самостоятельной работы обучающихся (темы, выносимые для самостоятельного изучения; вопросы для самоконтроля; типовые задания для самопроверки)

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание самостоятельной работы	Вид контроля	Часы
1.	Раздел 1. Введение в хроматографические методы анализа	Изучить материалы лекций. Выполнить индивидуальное задание на тему «Токсичные вещества в литературных произведениях». Изучить вопросы: Классификация ядов по токсическому эффекту воздействия на организм и по типу развивающейся гипоксии. Детоксикационные системы организма. Понятие о летальном синтезе.	Тестирование Вопрос на экзамене Реферат	12
2.	Раздел 2. Газовая хроматография	Изучить материалы лекций. Изучить вопросы: Характеристика связи яда с рецептором. Эффекты совместного действия токсикантов на организм. Адаптация человека к условиям окружающей среды.	Подготовка докладов Вопрос на экзамене Тестирование	24
3.	Раздел 3. Высокоэффективная жидкостная хроматография	Изучить материалы лекций. Изучить вопросы: Транспорт ядов через клеточные мембраны. Понятие о мембранотоксинах. Теория неионной диффузии. Образование свободных радикалов как один из путей метаболизма токсикантов.	Подготовка докладов Вопрос на экзамене Тестирование	24
4.	Раздел 4. Другие виды жидкостной хроматографии	Изучить материалы лекций. Изучить вопросы: Избирательное воздействие ксенобиотиков на организм человека.	Подготовка докладов Вопрос на экзамене Тестирование	24
5.	Раздел 5. Планарная хроматография	Изучить материалы лекций. Изучить вопросы: Критерии обоснования использования основных гигиенических нормативов (ПДК, ОБУВ, ОДУ).	Подготовка докладов Доклад	12

13.3. Краткий терминологический словарь

ВЭЖХ – высокоэффективная жидкостная хроматография

ТСХ – тонкослойная хроматография

СФХ – сверхкритическая флюидная хроматография

ГХ – газовая хроматография.

14. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. № АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации обучающихся с ОВЗ с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений.

Обучение лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом индивидуальных психофизических особенностей, а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида.

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление информации визуально (краткий конспект лекций, основная и дополнительная литература), на лекционных и практических занятиях допускается присутствие ассистента, а так же, сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Оценка знаний студентов на практических занятиях осуществляется на основе письменных конспектов ответов на вопросы, письменно выполненных практических заданий.

Доклад так же может быть предоставлен в письменной форме (в виде реферата), при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.)

С учетом состояния здоровья просмотр кинофильма с последующим анализом может быть проведен дома (например, при необходимости дополнительной звукоусиливающей аппаратуры (наушники)). В таком случае студент предоставляет письменный анализ, соответствующий предъявляемым требованиям.

Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости, время подготовки на зачете может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации (например, с использованием программ-синтезаторов речи), а так же использование на лекциях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь.

Оценка знаний студентов на семинарских занятиях осуществляется в устной форме (как ответы на вопросы, так и практические задания). При необходимости анализа фильма может быть заменен описанием ситуации межэтнического взаимодействия (на основе опыта респондента, художественной литературы и т.д.), позволяющим оценить степень сформированности навыков владения методами анализа и выявления специфики функционирования и развития психики, позволяющими учитывать влияние этнических факторов. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Лица с нарушениями опорно-двигательного аппарата не нуждаются в особых формах предоставления учебных материалов. Однако, с учетом состояния здоровья часть занятий может быть реализована дистанционно (при помощи сети «Интернет»). Так, при невозможности посещения лекционного занятия студент может воспользоваться кратким конспектом лекции.

При невозможности посещения практического занятия студент должен предоставить письменный конспект ответов на вопросы, письменно выполненное практическое задание.

Доклад так же может быть предоставлен в письменной форме (в виде реферата), при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.).

Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата проводится на общих основаниях, при необходимости процедура зачета может быть реализована дистанционно (например, при помощи программы Skype).

Для этого по договоренности с преподавателем студент в определенное время выходит на связь для проведения процедуры зачета. В таком случае зачет сдается в виде собеседования по вопросам (см. формы проведения промежуточной аттестации для лиц с нарушениями зрения). Вопрос и практическое задание выбираются самим преподавателем.

Примечание: Фонды оценочных средств, включающие типовые задания и методы оценки, критерии оценивания, позволяющие оценить результаты освоения данной дисциплины обучающимися с ОВЗ могут входить в состав РПД на правах отдельного документа.

Программу составил:

Р.А. Асташкин, доцент, кандидат химических наук, ученое звание отсутствует

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Рассмотрена на заседании отделения биотехнологий ИАТЭ НИЯУ МИФИ и рекомендована к переутверждению (протокол № <u>12</u> от «<u>06</u>» <u>06</u> 20<u>22</u>г.)	Начальник отделения биотехнологий ИАТЭ НИЯУ МИФИ  А.А. Котляров
---	---