

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Димитровградский инженерно-технологический институт –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

(ДИТИ НИЯУ МИФИ)

«УТВЕРЖДАЮ»

Заместитель руководителя

_____ Т.И. Романовская

«__» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.04.ДВ.04.01 «Физико-химические методы исследования»

Направление подготовки	<i>03.03.02 Физика</i>
Квалификация выпускника	<i>Бакалавр</i>
Профиль	<i>Медицинская физика</i>
Форма обучения	<i>очная</i>
Выпускающая кафедра	<i>Кафедра общей и медицинской физики</i>
Кафедра-разработчик рабочей программы	<i>Кафедра общей и медицинской физики</i>

Семестр	Трудоемкость час.(ЗЕТ)	Лекций, час.	Практич. занятий, час.	Лаборат. работ, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз., час./зачет)
8	72(2)	22	22		28	зачет
Итого	72(2)	22	22		28	зачет

Димитровград
2022 г

СОДЕРЖАНИЕ

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	3
2 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	3
3 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП.....	5
4 ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ	5
5 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	5
6 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	10
7 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ВХОДНОГО И ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ И ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ (АННОТАЦИЯ)	12
8 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	16
9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	19
10 ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ.....	19

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель: формирование основ современных методов физического, химического и физико-химического анализа, приобретение навыков и умений определения качественного и количественного состава анализируемых объектов и интерпретации полученных результатов.

Задачей дисциплины является:

овладение фундаментальными понятиями, законами и теориями в области физико-химического анализа, необходимых при решении проблем различного характера в области научных исследований и практической деятельности;

сформировать общее представление о методах исследования веществ, материалов и процессов, их месте и значении для развития науки и технологий;

ознакомиться с классификацией и теоретическими основами методов исследования, практическими приемами осуществления классических химических и инструментальных методов исследования, способами обработки и представления результатов исследования;

обосновать важность физико-химических (инструментальных) методов исследования для получения информации аналитического толка;

раскрытие роли и места химического, физического и физико-химического анализа в развитии научно-технического прогресса.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Физико-химические методы исследования» направлен на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения в соответствии с ОС НИЯУ МИФИ и ООП ВО по направлению подготовки.

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Задача	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Тип задачи профессиональной деятельности: научно-исследовательский				
Способность самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики, биологии и ядерной медицины, решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий, используя новейший отечественный	объекты и технические устройства, выпускающие или способные испускать ионизирующее и ионизирующее излучение	ПК-2. Способен проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта	3-ПК-2 знать основные современные методы и средства научного исследования, современную приборную базу (в том числе сложное физическое оборудование); теоретические основы и базовые представления научного исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований, основные закономерности формирования результатов эксперимента У-ПК-2 уметь самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в выбранной области и решать их с помощью современной приборной базы и информационных технологий с использованием новейшего российского и зарубежного опыта; уметь проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследова-	Профессиональный стандарт «40.008. Специалист по организации и управлению научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами» А.6. Организация выполнения научно-исследовательских работ по закреплённой тематике

чественный и зарубежный опыт			ний, анализировать результат, полученный в ходе проведения эксперимента; оценивать изменения в выбранной области, связанные с новыми разработками, с помощью информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта. В-ПК-2 владеть необходимой информацией из современных отечественных и зарубежных источников в избранной области исследования, навыками проведения теоретических, экспериментальных и практических исследований с использованием современных программных средств, инновационных и информационных технологий, навыками работы со стандартной измерительной аппаратурой и экспериментальными установками, навыками работы на современной аппаратуре и оборудовании для выполнения физических исследований с применением современных компьютерных технологий	
	ПК-5.1 Способен планировать и организовывать мероприятия по осуществлению научных исследований в избранной области экспериментальной и(или) теоретической физики с помощью современной приборной базы	З-ПК-5.1 знать свойства и структуру физических процессов, происходящих в различных средах; теоретические основы и базовые представления научного исследования в выбранной области фундаментальной и(или) экспериментальной физики; основные современные методы расчета объекта научного исследования, использующие передовые инфокоммуникационные технологии. У-ПК-5.1 уметь определять цели научной работы и способы их последовательного достижения, грамотно распределять рабочее время на достижение поставленных целей; управлять трудовыми ресурсами и работой персонала в малой научно-исследовательской группе В-ПК-5.1 владеть методами организации эффективной совместной работы при проведении теоретических и экспериментальных исследований; прикладными программами для изучения различных физических процессов в электронных устройствах и биологических объектах.	Профессиональный стандарт «40.008. Специалист по организации и управлению научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами» А.6. Организация выполнения научно-исследовательских работ по закрепленной тематике	

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

основы методов исследования веществ, материалов и процессов
методы и классификацию физико-химических методов исследования
стандартные методики выполнения базовых операций при проведении исследований на

научных приборах

Уметь:

применять методы исследования в профессиональной деятельности

выбирать корректный метод и методику для решения конкретных профессиональных задач
выполнять стандартные операции по стандартным методикам с использованием базового
научного оборудования

Владеть:

классическими методами исследования веществ, материалов и процессов
базовой терминологий химии, физики и математического анализа
методами обработки и оценки достоверности полученных экспериментальных данных

3 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «*Физико-химические методы исследования*» относится к *Части, формируемой участниками образовательных отношений, Дисциплины (модули) по выбору* модуль *Профессиональный*, учебного плана по программе бакалавриата для направления подготовки 03.03.02 Физика.

Дисциплина реализуется кафедрой общей и медицинской физики ДИТИ НИЯУ МИФИ

4 ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

Направления/цели воспитания	Задачи воспитания (код)	Воспитательный потенциал дисциплин
Профессиональное воспитание	формирование культуры исследовательской и инженерной деятельности (B16)	Использование воспитательного для формирования навыков владения эвристическими методами поиска и выбора технических решений в условиях неопределенности через специальные задания с использованием программных пакетов.
	формирование научного мировоззрения, культуры поиска нестандартных научно-технических решений, критического отношения к исследованиям лженаучного толка (B19)	1.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования понимания основных принципов и способов научного познания мира, развития исследовательских качеств студентов посредством их вовлечения в исследовательские курсовые проекты. 2.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования критического мышления, умения рассматривать различные исследования с экспертной позиции посредством обсуждения со студентами современных исследований, исторических предпосылок появления тех или иных открытий и теорий.
	формирование культуры радиационной безопасности при медицинском использовании источников ионизирующего и неионизирующего излучения (B24)	формирования культуры радиационной безопасности, в том числе при получении практических навыков посредством тематического акцентирования в содержании дисциплин и учебных заданий, подготовки эссе, рефератов, дискуссий, а также в ходе практической работы с терапевтическим и диагностическим оборудованием

5 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 2 зачетных единицы (ЗЕТ), 72 академических часа.

Таблица 5.1 Объем дисциплины по видам учебных занятий

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад. часов)	Семестр
		8
Контактная работа с преподавателем		
в том числе:		
– аудиторная по видам учебных занятий	44	44
– лекции	22	22
– практические занятия	22	22
– лабораторные работы	0	0
Самостоятельная работа обучающихся		
в том числе:	28	28
– проработка конспекта лекции	7	7
– подготовка к практическому занятию и его последующая доработка	7	7
– подготовка к лабораторному занятию и его последующая доработка	0	0
– составления глоссария	3	3
– подготовка к коллоквиуму	3	3
– подготовка доклада	3	3
– информационные проект, реферат	5	5
Вид промежуточной аттестации – зачет	зачет	зачет
Итого по дисциплине	72	72

Таблица 5.2 Распределение учебной нагрузки по разделам дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, включая самостоятельную работу студентов, акад. часы								Формируемые индикаторы освоения компетенций
		Лекции	Практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	Лабораторные работы	в том числе в форме практической подготовки	Самостоятельная работа	в том числе в форме практической подготовки	Всего часов	
1	Физико-химические методы исследования	22	22	0	0	0	28	0	72	ПК-2 ПК-5.1
ИТОГО		22	22	0	0	0	28	0	72	

5.2. Содержание дисциплины

Таблица 5.3. Лекционный курс

№ лекции	Номер раздела	Тема лекции и перечень дидактических единиц*	Трудоемкость, часов
1	1	Основные понятия, цели и задачи дисциплины Понятие метода и методики исследования. Классификация методов исследования. Значение методов исследования для решения научных и практических задач. Химические и физические методы исследования (инструментальные). Сущность. Классификация. Примеры.	2
2	1	Химические методы исследования. Сущность, основные положения, методы и приемы титриметрического анализа. Сущность основные положения, методы и приемы гравиметрического анализа. Примеры практического применения титриметрического и гравиметрического методов анализа. Электрохимические методы анализа.	2
3	1	Физические методы исследования.	2

		Введение в спектроскопию. Электромагнитное излучение. Электромагнитный спектр. Постулаты Бора. Спектры атомов и молекул. Спектральные методы исследования. Единый подход к регистрации спектров веществ в различных частотных диапазонах. Спектральные приборы.	
4	1	Общие положения и теоретические основы оптических методов анализа. Электромагнитное излучение и его природа. Спектр электромагнитного излучения. Строение вещества и происхождение спектров. Строение атома и происхождение атомных спектров. Наблюдение и регистрация спектроскопических сигналов. Основные узлы спектрометрических приборов. Источники излучения. Приемники излучения. Монохроматоры. Оптические материалы, емкости для аналитических проб. Детекторы. Атомная абсорбция. Фотометрия пламени, спектры и температура пламени (определение, суть метода, приборы, методика анализа). Атомно-эмиссионная спектроскопия. Количественный эмиссионный спектральный анализ.	2
5	1	Молекулярная спектрометрия (абсорбционная спектрометрия). Другие спектральные методы анализа. Молекулярно-спектроскопические методы анализа. Наблюдение и регистрация спектроскопических сигналов. Приемники излучения. Закон светопоглощения – закон Бугера-Ламберта-Бера. Спектры поглощения. Правило аддитивности. Теоретические основы фотоэлектроколориметрии (ФЭК) спектрофотометрии. Спектрометры последнего поколения: принципиальные схемы приборов и особенности методики работы на них. Приготовление стандартных и исследуемых растворов. Построение градуировочного графика. Другие методы спектрального анализа: Люминесцентные методы анализа. Сущность метода. Радиoluminesценция, хемилумinesценция, фотoluminesценция, флуоресценция. Диаграмма Яблонского. Спектры поглощения, возбуждения и люминесценции. Законы Стокса-Ломмеля, Каша, Левшина, Вавилова. Интенсивность люминесценции. Сенсibilизация люминесценции. Тушение люминесценции. Способы наблюдения люминесценции. Инфракрасная спектроскопия (ИК). Основы метода. Характеристика ИК-спектров и их особенности, характеристические частоты колебаний молекул. Приборное обеспечение. Рефрактометрия. Теоретические положения метода рефрактометрии. Абсолютный и относительный показатели преломления. Закон преломления Снеллиуса. Удельная и молярная рефракция. Дифракционная дисперсия света, коэффициент дисперсии (число Аббе). Основы рефрактометрических измерений. Принципиальная схема рефрактометра	2
6	1	Общая характеристика спектроскопических (неоптических) методов анализа. Радиоспектроскопические методы анализа Электронный парамагнитный резонанс (ЭПР). Теоретические основы методов. Условие электронного парамагнитного резонанса. Диполь-дипольное и контактное взаимодействие. Наблюдение сверхтонкой структуры (СТС). Спектр ЭПР. g-фактор – фактор спектроскопического расщепления. Расчет числа линий в спектре ЭПР. Наблюдение дополнительной сверхтонкой структуры (ДСТС). Правило аддитивности. Константы СТС и	2

		<p>ДСТС. Изотропные и анизотропные спектры ЭПР. Принципиальная схема ЭПР- спектрометра, условия проведения анализа и методика работы на приборе. Ядерный магнитный резонанс (ЯМР). Теоретические основы методов. Спектроскопия ЯМР высокого и низкого разрешения. Условие ядерного магнитного резонанса. Ядерный спин, ядерный магнитный момент. Эффект «экранирования» ядер. Химический сдвиг. Внешние и внутренние стандарты. Принципиальная схема ЯМР- спектрометра. Спектры ЯМР и их интерпретация. Метод фурье-преобразования в ЯМР- спектроскопии. Прием декаплинга. Протонный магнитный резонанс (ПМР). Особенности протонного магнитного резонанса. Кросс-поляризация с протонов. Практическое применение ПМРспектрометрии</p>	
7	1	<p>Потенциометрия (ионометрия), рН- метрия, потенциометрическое титрование. Потенциометрия. Измерение потенциала. Индикаторные электроды – металлические и ионоселективные. Принципиальная схема потенциометра. Ионометрия и ее практическое применение. Потенциометрическое титрование, кривые потенциометрического титрования. Способы нахождения конечной точки титрования и точки эквивалентности. рН- метрия. Приборное обеспечение рН- метрии. Согласование прибора по (стандартным) буферным растворам. Условия проведения анализа и методика определения рН-среды анализируемых растворов.</p>	2
8	1	<p>Кондуктометрия, кондуктометрическое титрование и др. электрохимические методы анализа. Кондуктометрия. Электрическая проводимость растворов. Принципиальная схема кондуктометра. Прямая и косвенная (кондуктометрическое титрование) кондуктометрия. Высокочастотное титрование. Строение электродов для кондуктометрии. Использование стандартных растворов. Методика работы на кондуктометре и практическое применение. Кулонометрия. Вольтамперометрия (полярография). Условия проведения прямых и косвенных кулонометрических определений. Общая характеристика вольтамперометрических методов. Классическая полярография. Вольтамперометрия: прямая, косвенная (амперометрическое титрование).</p>	2
9		<p>Общая характеристика, особенности и теоретические основы хроматографии. Определение хроматографии и хроматографического анализа. Классификация методов хроматографии: по агрегатному состоянию, по механизму разделения, по форме проведения. Теоретические представления в хроматографии. Качественный и количественный анализ в хроматографии. Основные узлы приборов для хроматографического анализа. Хроматограммы, время удерживания, удерживаемый объем, теория теоретических тарелок</p>	4
10	1	<p>Общая характеристика термических методов анализа. Термогравиметрия (ТГ и ДТГ) Теоретические основы метода. Классификация методов. Принципиальная схема дериватографа. Подготовка проб к анализу. Термогравиметрия (ТГ и ДТГ). Особенности ТГ. Температурный интервал, потери массы. Термогравиграммы (термогравиметрические кривые) зависимости потери массы</p>	2

		пробы при изменении температуры. Дифференциальная кривая (ДТГ).	
Итого:			22
в том числе с использованием интерактивных образовательных технологий			-

Таблица 5.4. Практические занятия

№ занятия	Номер раздела	Наименование практического занятия и перечень дидактических единиц	Трудоемкость, часов
1	1	<p>Общая характеристика и классификация физико-химических методов анализа. Количественный анализ и Титриметрия гравиметрия.</p> <p>Значение химических, физических и физико-химических методов анализа в современной науке, промышленной и технике. Чувствительность, разрешающая способность и характеристическое время метода. Классификация, общая характеристика, возможности и области применения физико-химических методов исследования. Определение аналитического сигнала. Образец и проба. Качественный и количественный анализ. Интенсивные и экстенсивные свойства. Классификация ошибок и методы учета погрешностей. Общая классификация методов анализа. Химические (классические) методы анализа: понятие о гравиметрическом и титриметрическом анализе. Физико-химические (инструментальные) методы анализа. Физические методы анализа. Комбинированные методы анализа. Чувствительность. Избирательность. Точность. Правильность. Воспроизводимость. Экспрессность. Предел обнаружения. Основные приемы, используемые в физико-химических методах анализа: прямые методы – метод градуировочного графика, метод мольного свойства, метод добавок. Косвенные методы – метод титрования</p>	4
2	1	<p>Спектроскопические методы. Физико-химические основы спектроскопических методов</p> <p>Физико-химические основы спектроскопических методов. Нормальные колебания молекул и ионов. Число, типы, классификации, активность в ИК и КР.</p> <p>Деловая игра – научный семинар на тему «Современные спектральные методы исследования строения и физических свойств веществ»</p>	6
3	1	<p>Резонансные, оптические и другие методы</p> <p>Определение структуры по банкам структурных данных. Знакомство с программами визуализации молекул и кристаллических структур, статистической обработки данных. Рентгенофазовый анализ. Качественное и количественное определение компонентов смеси. Индицирование. Мессбауэровская спектроскопия. Ожеспектроскопия. Резонансные методы. Рентгеновская и фотоэлектронная спектроскопия. Микроскопические и зондовые методы. Масс-спектрометрия. SQUID магнитометрия. Эллипсометрия. Обратное резерфордское рассеяние. Хроматография. Другие методы исследования строения и физических свойств наноструктурированных материалов. Методы изучения строения молекул, основанные на электрических свойствах. Методы изучения поляризуемости молекул. Интеграция методов. Практическое применение методов при изучении наноструктурированных материалов.</p>	6

		Деловая игра – научный семинар на тему «Современные методы исследования строения и физических свойств веществ»	
4	1	Жидкостная хроматография Жидкостная хроматография. Ионообменная хроматография: иониты (катиониты и аниониты); обменная емкость, константа обмена, коэффициент селективности, коэффициент распределения, сдвиг ионообменного равновесия. Распределительная хроматография (бумажная, тонкослойная), особенности метода и условия проведения анализа. Адсорбционная хроматография (колоночная). Виды адсорбентов. Осадочная (колоночная, бумажная). Условия проведения анализа. Носитель и осадитель	2
5	1	Газовая хроматография Сущность газовой хроматографии. Адсорбционная и газожидкостная распределительная хроматография. Общая характеристика методов. Основные узлы газовых хроматографов. Хроматограммы и их характеристика.	2
6	1	Термический и дифференциальный термический Термический и дифференциальный термический анализ (ТА и ДТА). Общая характеристика анализ (ТА и ДТА) методов ТА и ДТА, основанных на измерении температуры (или разности) в зависимости от количества подводимой или отводимой теплоты. Кривые термического анализа. Кривые ДТА. Эндо- и экзотермические пики. Общее понятие других термических методов анализа: термотитриметрия, энтальпиметрия, дилатометрия, катарометрия. Направления применения термических методов анализа.	2
ИТОГО:			22
в том числе в форме практической подготовки			-

Таблица 5.5. Лабораторные работы
Учебным планом не предусмотрены.

Таблица 5.6. Самостоятельная работа студента

Раздел дисциплины	№ п/п	Вид самостоятельной работы студента	Трудоемкость, часов
1	1.1	проработка конспекта лекции	7
	1.2	подготовка к практическому занятию и ее последующая доработка	7
	1.3	подготовка к лабораторному занятию и ее последующая доработка	0
	1.4	составления глоссария	3
	1.5	подготовка к коллоквиуму	3
	1.6	подготовка доклада	3
			подготовка информационного проекта, реферата
ИТОГО:			28

6 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Образовательные технологии, используемые при реализации различных видов учебной работы и дающие наиболее эффективные результаты освоения дисциплины:

1. ЛЕКЦИЯ, мастер-класс (Лк, МК) – передача учебной информации от преподавателя к студентам, как правило с использованием компьютерных и технических средств, направленная в основном на приобретение студентами новых теоретических и фактических знаний. Наиболее распространенные виды (формы) организации учебного процесса для достижения определенных результатов обучения и компетенций:

Информационная лекция.

Проблемная лекция – в отличие от информационной лекции, на которой сообщаются сведения, предназначенные для запоминания, на проблемной лекции знания вводятся как «неизвестное», которое необходимо «открыть». Проблемная лекция начинается с вопросов, с постановки проблемы, которую в ходе изложения материала необходимо решить. При этом выдвигаемая проблема требует не однотипного решения, готовой схемы которого нет. Данный тип лекции строится таким образом, что деятельность студента по ее усвоению приближается к поисковой, исследовательской. На подобных лекциях обязателен диалог преподавателя и студентов.

Лекция-визуализация – учит студента преобразовывать устную и письменную информацию в визуальную форму, выделяя при этом наиболее значимые и существенные элементы. На лекции используются схемы, рисунки, чертежи и т.п., к подготовке которых привлекаются обучающиеся. Проведение лекции сводится к связному развернутому комментированию преподавателем подготовленных наглядных пособий. При этом важна логика и ритм подачи учебного материала. Данный тип лекции хорошо использовать на введения студентов в новый раздел, тему, дисциплину.

Лекция с разбором конкретной ситуации, изложенной в устно или в виде короткого диафильма, видеозаписи и т.п.; студенты совместно анализируют и обсуждают представленный материал.

2. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА (СР) – изучение студентами теоретического материала, подготовка к лекциям, лабораторным работам, практическим и семинарским занятиям, оформление конспектов лекций, написание рефератов, отчетов, курсовых работ, проектов, работа в электронной образовательной среде и др. для приобретения *новых теоретических и фактических знаний, теоретических и практических умений.*

3. КОНСУЛЬТАЦИЯ, тьюторство (Конс., тьют.) – индивидуальное общение преподавателя со студентом, руководство его деятельностью с целью передачи опыта, углубления *теоретических и фактических знаний*, приобретенных студентом на лекциях, в результате самостоятельной работы, в процессе выполнения курсового проектирования и др.

4. ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ (Пр. зан.), **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА** (Л.р) – решение конкретных задач (математическое моделирование, расчеты и др.) на основании теоретических и фактических знаний, направленное в основном на приобретение *новых фактических знаний и теоретических умений.*

5. СЕМИНАР, коллоквиум (Сем., колл.) – систематизация теоретических и фактических знаний в определенном контексте (подготовка и презентация материала по определенной теме, обсуждение ее, формулирование выводов и заключения), направленная в основном на приобретение *новых фактических знаний и теоретических умений.*

Типы практических занятий, используемых при изучении дисциплины:

Кейс-метод. Его название происходит от английского слова «кейс» – папка, чемодан, портфель (в то же время «кейс» можно перевести и как «случай, ситуация»). Процесс обучения с использованием кейс-метода представляет собой имитацию реального события, сочетающую в целом адекватное отражение реальной действительности, небольшие материальные и временные затраты и вариативность обучения. Учебный материал подается студентам виде проблем (кейсов), а знания приобретаются в результате активной и творческой работы: самостоятельного осуществления целеполагания, сбора необходимой информации, ее анализа с разных точек зрения, выдвижения гипотезы, выводов, заключения, самоконтроля процесса получения знаний и его результатов.

Основные виды образовательных технологий

Дистанционные образовательные технологии – образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников.

Примерами применения дистанционных образовательных технологий являются занятия, на которых обучающийся не присутствует (например, по болезни), но выполняет задания и общается с преподавателем по электронной почте, или преподаватель консультирует обучающихся во внеурочное время через блог или сайт.

Виды дистанционного обучения: лекции (сетевые или видеозапись), виртуальные экскурсии, практические работы (семинары), проектная деятельность, телеконференции со специалистами, форумы, обсуждения, дискуссии, консультации индивидуальные или групповые, тестирование.

Для проведения занятий с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий используются следующие образовательные технологии и средства освоения дисциплины:

- электронная информационно-образовательная среда НИЯУ МИФИ – Режим доступа <https://eis.mephi.ru/>;
- платформа для проведения on-line конференций и вебинаров ZOOM – Режим доступа <https://zoom.us/>;
- файлообменная система Google Диск – Режим доступа <https://drive.google.com/>;
- система обмена текстовыми сообщениями для мобильных и иных платформ с поддержкой голосовой и видеосвязи WhatsApp, Телеграм;
- социальная сеть ВКонтакте;
- электронная почта преподавателей и студентов.

Кейсовая-технология основывается на использовании наборов (кейсов) текстовых, аудиовизуальных и мультимедийных учебно-методических материалов и их рассылке для самостоятельного изучения учащимся при организации регулярных консультаций у преподавателей.

Телевизионно-спутниковая технология основана на применении интерактивного телевидения: теле- и радиолекции, видеоконференции, виртуальные практические занятия и т.д.

Сетевые технологии используют телекоммуникационные сети для обеспечения учащихся учебно-методическим материалом и взаимодействия с различной степенью интерактивности между преподавателем и учащимся.

Информационные технологии – обучение в электронной образовательной среде с целью расширения доступа к образовательным ресурсам (теоретически к неограниченному объему и скорости доступа), увеличения контактного взаимодействия с преподавателем, построения индивидуальных траекторий подготовки и объективного контроля и мониторинга знаний студентов.

Работа в команде – совместная деятельность студентов в группе под руководством лидера, направленная на решение общей задачи путем творческого сложения результатов индивидуальной работы членов команды с делением полномочий и ответственности.

Case-study - анализ реальных проблемных ситуаций, имевших место в соответствующей области профессиональной деятельности, и поиск вариантов лучших решений.

Игра – ролевая имитация студентами реальной профессиональной деятельности с выполнением функций специалистов на различных рабочих местах.

Проблемное обучение – стимулирование студентов к самостоятельному приобретению знаний, необходимых для решения конкретной проблемы.

Контекстное обучение – мотивация студентов к усвоению знаний путем выявления связей между конкретным знанием и его применением. При этом знания, умения, навыки даются не как предмет для запоминания, а в качестве средства решения профессиональных задач.

Обучение на основе опыта – активизация познавательной деятельности студента за счет ассоциации и собственного опыта с предметом изучения.

Индивидуальное обучение – выстраивание студентом собственной образовательной траектории на основе формирования индивидуальной образовательной программы с учетом интересов студента.

Междисциплинарное обучение – использование знаний из разных областей, их группировка и концентрация в контексте решаемой задачи.

Опережающая самостоятельная работа – изучение студентами нового материала до его изучения в ходе аудиторных занятий.

7 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ВХОДНОГО И ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ И ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ (АННОТАЦИЯ)

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о рейтинговой системе оценки знаний студентов ДИТИ НИЯУ МИФИ.

Входной контроль по дисциплине.

Входной контроль не предусмотрен

Текущий контроль студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем (ями), ведущими лабораторные работы и практические занятия по дисциплине, в следующих формах (указать используемые формы контроля и привести пример типового задания).

Коллоквиум является одним из средств текущего контроля, используются как метод оценивания уровня сформированности у обучающихся компетенции в процессе освоения дисциплины.

Коллоквиум рекомендуется использовать для проверки и оценивания знаний, умений и навыков студентов, полученных в ходе занятий по освоению определенной части учебного модуля дисциплины. Коллоквиум проводится в виде письменного или устного опроса группы студентов из 10-15 человек во время аудиторной самостоятельной работы. В ходе коллоквиума для каждого студента предусмотрено по 3 вопроса. Максимальное количество баллов, которые может получить студент, участвуя в коллоквиуме, равно 5 баллам.

Во время проведения коллоквиума оценивается способность студента правильно сформулировать ответ, умение выражать свою точку зрения по данному вопросу, ориентироваться в терминологии и применять полученные в ходе лекций и практик знания.

Список возможных вопросов к коллоквиуму

Тема: «Молекулярная спектрометрия (абсорбционная спектрометрия). Другие спектральные методы анализа»

Молекулярно- спектроскопические методы анализа. Наблюдение и регистрация спектроскопических сигналов. Приемники излучения. Закон светопоглощения – закон Бугера- Ламберта- Бера. Спектры поглощения. Правило аддитивности. Теоретические основы фотоэлектродетекториметрии (ФЭД) спектрофотометрии. Спектрометры последнего поколения: принципиальные схемы приборов и особенности методики работы на них. Приготовление стандартных и исследуемых растворов. Построение градуировочного графика. Другие методы спектрального анализа: Люминесцентные методы анализа. Сущность метода. Радиoluminesценция, хемилумinesценция, фотoluminesценция, флуоресценция. Способы наблюдения люминесценции. Инфракрасная спектроскопия (ИК). Основы метода. Характеристика ИК- спектров и их особенности, характеристические частоты колебаний молекул. Приборное обеспечение. Рефрактометрия. Теоретические положения метода рефрактометрии. Абсолютный и относительный показатели преломления. Закон преломления Снеллиуса. Удельная и молярная рефракция. Дифракционная дисперсия света, коэффициент дисперсии (число Аббе). Основы рефрактометрических измерений. Принципиальная схема рефрактометра

Реферат

Рефераты используются как метод оценивания уровня сформированности у обучающихся компетенции в процессе освоения дисциплины.

Подготовка студентом реферата является одним из видов текущего контроля и оценки его знаний, умений и навыков, уровня сформированности компетенций при освоении дисциплины.

Реферат является частью самостоятельной работы студента, но также используется как оценочное средство. В реферате студент излагает в электронном виде результаты теоретического анализа заранее полученной темы, а также собственный взгляд на исследуемый вопрос. Максимальное количество баллов за реферат – 5 баллов.

Цель: тематика рефератов должна быть актуальной, соответствовать современному уровню и перспективам развития соответствующих областей науки, а по своему содержанию и направленности отвечать задачам подготовки высококвалифицированных специалистов.

Задача: раскрытие темы реферата и определения новизны в указанной области.

Примерный список тем рефератов:

Классификация методов хроматографии

Жидкостная хроматография

Газовая хроматография

Молекулярная спектрометрия

Мессбауэровская спектроскопия.
Ожеспектроскопия.
Резонансные методы.
Рентгеновская и фотоэлектронная спектроскопия
Современные спектральные методы исследования строения и физических свойств веществ

Доклады

Доклады используются как метод оценивания уровня сформированности у обучающихся компетенций в процессе освоения дисциплины.

Тематика докладов доводится до сведения обучающихся за 2 недели до презентации, предполагает выполнение в мини-группах (по 2 человека) или индивидуально.

На презентацию доклада отводится 8-10 мин.

Примерные темы докладов с презентацией

Рефрактометрия
Инфракрасная спектроскопия
Радиоспектроскопические методы анализа
Спектры ЯМР и их интерпретация
Строение и характеристика электрохимической ячейки (ЭХЯ) и ее химического эквивалента
Потенциометрия
Прямая и косвенная (кондуктометрическое титрование) кондуктометрия

Информационный проект

Информационные проекты – это тип проектов, призванный научить добывать и анализировать информацию. Такой проект может интегрироваться в более крупный исследовательский проект и стать его частью. Студенты изучают и используют различные методы получения информации (литература, библиотечный фонд, СМИ, базы данных), ее обработки (анализ, обобщение, сопоставление с известными фактами, аргументированные выводы) и презентации (доклад, публикация, размещение в сети Интернет или локальных сетях).

Композиция информационного проекта включает в себя следующие элементы:

1. Титульный лист.
2. Оглавление.
3. Резюме проекта.
4. Введение, в котором обозначается актуальность темы проекта, цель и задачи проекта, основные источники проекта.
5. Описание анализа коммуникационной ситуации, с результатами исследования целевых групп и конкурирующих идей.
6. Стратегия и тактика идеи проекта: планирование образа и техническое планирование.
7. Основы информационной политики проекта (работа со СМИ).
8. Реализация проекта.
9. Заключение, в котором содержатся предполагаемые результаты информационного проекта и прогноз развития идеи.
10. Библиографический список.
11. Приложения (если есть).

Примерные темы групповых и/или индивидуальных творческих заданий/проектов

Практическое использование спектроскопических методов в химии наноразмерного состояния.

Применение ИК и КР спектроскопии для исследования адсорбатов и наноструктурированных систем.

Спектральные проявления координации частиц к поверхности наноструктурированных материалов

Рентгенофазовый анализ. Качественное и количественное определение компонентов смеси.
Индицирование.

Мессбауэровская спектроскопия.

Ожеспектроскопия.
Рентгеновская и фотоэлектронная спектроскопия.
Микроскопические и зондовые методы.
Масс-спектрометрия. SQUID магнитометрия.
Эллипсометрия.
Обратное резерфордское рассеяние.
Хроматография.

Практическое занятие

Практическая работа – это задание для студента, которое должно быть выполнено по теме, определенной преподавателем. Главная цель проведения практической работы заключается в выработке у студента практических умений, связанных с обобщением и интерпретацией тех или иных научных материалов. Используются как метод оценивания уровня сформированности у обучающихся компетенций в процессе освоения дисциплины.

Практическая работа №_

Спектроскопические методы. Физико-химические основы спектроскопических методов

Цель работы: *ознакомление со спектрометрическими методами и их физико-химическими основами*

Вопросы для обсуждения:

Физико-химические основы спектроскопических методов.

Нормальные колебания молекул и ионов.

Число, типы, классификации, активность в ИК и КР.

Деловая игра – научный семинар на тему «Современные спектральные методы исследования строения и физических свойств веществ»

Промежуточный контроль

Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины.

Зачет

Зачет является основной формой контроля и оценивания сформированности у обучающихся компетенций по результатам освоения дисциплины. Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме *зачета*, по графику зачетной недели/экзаменационной сессии, в следующих вариациях:

в устной форме по билетам

в защите выбранной темы реферата или проекта.

Итоговая оценка определяется как сумма оценок, полученных в текущей аттестации и по результатам написания контрольной работы.

Проверка ответов и объявление результатов производится в день написания контрольного испытания.

Результаты аттестации заносятся в экзаменационно-зачетную ведомость и зачетную книжку студента (при получении зачета).

Студенты, не прошедшие промежуточную аттестацию по графику сессии, должны ликвидировать задолженность в установленном порядке.

Примерный перечень вопросов:

1. Классификация физико-химических методов анализа. Аналитический сигнал. Экстенсивные и интенсивные методы анализа. Холостая проба.

2. Количественный анализ. Классификация методов количественного анализа (химические, физические, физико-химические, биологические). Требования, предъявляемые к реакциям в количественном анализе. Источники ошибок количественного анализа. Правильность и воспроизводимость результатов количественного анализа.

3. Классификация ошибок количественного анализа. Систематическая ошибка, ее источники. Оценка правильности результатов количественного анализа. Случайные ошибки Статистическая обработка результатов анализа.

4. Оценка методов анализа по воспроизводимости и правильности. Метрологическая характеристика методов анализа по правильности. Оценка допустимого расхождения результатов параллельных определений.

5. Гравиметрия. Основные понятия гравиметрического анализа. Классификация методов гравиметрического анализа (метод осаждения, метод отгонки, метод выделения, термогравиметрический метод). Метод осаждения. Основные этапы гравиметрического определения (краткая классификация каждого этапа).

6. Осаждаемая и гравиметрическая форма. Условия образования кристаллического и аморфного осадка, требования, предъявляемые к осаждаемой и гравиметрической форме, осадителю, промывной жидкости. Примеры гравиметрических определений.

7. Титриметрические методы анализа. Сущность титриметрии (з. эквивалентов; точка эквивалентности – ТЭ; титрант; конечная точка титрования – КТТ; кривые титрования). Основы кислотно-основного титрования.

8. Дайте определение спектроскопических методов анализа. Классификация спектроскопических методов анализа. Что такое электромагнитный спектр, охарактеризуйте его в интервале длин волн.

9. Приведите классификацию атомно-спектроскопических методов анализа и отметьте для каждого на чем они основаны. Охарактеризуйте энергетические переходы электронов в атоме, отметьте разрешенные и неразрешенные переходы. Какие спектры называют оптическими?

10. Атомная спектроскопия. Какие процессы лежат в основе возникновения атомных спектров? Дайте определение спектральной линии, какие спектральные линии бывают, каковы условия

Фонды оценочных средств, включающие типовые задания, контрольные работы, тесты и методы контроля, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, перечислены в Приложении 3.

8 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Таблица 8.1. – Обеспечение дисциплины основной и дополнительной литературой

№ п/п	Автор	Название	Место издания	Наименование издательства	Год издания	Количество экземпляров
Основная литература						
1	Александрова Т.П., Апарнев А.И., Казакова А.А.	Физико- химические методы анализа: учебное пособие	Новосибирск	Новосибирский государственный технический университет	2014	Режим доступа: http://www.iprbooks.hop.ru/44699
2	Н.Г. Ярышев [и др.].	Физические методы исследования и их практическое применение в химическом анализе	Москва	Прометей	2015	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/58227.html
3	Бёккер, Ю.	Спектроскопия : руководство	Москва	Техносфера	2009	URL: https://e.lanbook.com/book/73013
	В. И. Лебухов, А. И. Окара, Л. П. Павлюченкова	Физико-химические методы исследования : учебник	Санкт-Петербург	Лань	2021	URL: https://e.lanbook.com/book/168467

	Р. Б. Моргунов, О. В. Коплак, А. И. Дмитриев.	Физико-химические методы исследования : монография	Москва	ЕАОИ	2013	URL: https://e.lanbook.com/book/126585
Дополнительная литература						
1	В. И. Митрофанова	Физико-химические методы анализа. Лабораторный практикум [Электронный ресурс]: учеб. пособие. Ч. 1	Благовещенск	Изд-во Амур. гос. ун-та	2019	Режим доступа: http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/11323.pdf
2		Физико-химические методы анализа. Лабораторный практикум [Электронный ресурс]: учеб. пособие. Ч. 2				http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/11324.pdf
3	Белюстин, А. А.	Потенциометрия: физико-химические основы и применения: учебное пособие	Санкт-Петербург	Лань	2022	URL: https://e.lanbook.com/book/211916
4	В. Г. Цирельсон.	Квантовая химия. Молекулы, молекулярные системы и твердые тела : учебное пособие для вузов : учебное пособие	Москва	Лаборатория знаний	2021	URL: https://e.lanbook.com/book/
5	Антоненко, С. В.	Исследование пленок и наноструктур с помощью сканирующего зондового микроскопа: лабораторный практикум : учебное пособие	Москва	НИЯУ МИФИ	2011	URL: https://e.lanbook.com/book/75888

8.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень рекомендуемых Интернет сайтов:

Журнал «Медицинская радиология и радиационная безопасность». <https://medradiol.fmbafmbc.ru/>
 Журнал «Медицинская физика». <http://medphys.amphr.ru/>
 Газета «Медицинская газета». <http://xn--c1ain0a.xn--p1ai/>
 Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Физика. Физико-математические науки <https://og-ti.ru/>
 Журнальный портал ФТИ им. А.Ф. Иоффе. Техническая физика <https://journals.ioffe.ru/>
 Внутрисосудистое УЗИ (ВСУЗИ) : новые достижения и новые исследования. <http://www.med-scarem/viewarticle/446507>
 Физика студентам и школьникам. Образовательный проект А.Н. Варгина, МИФИ2 – www.ph4s.ru
 Сайт «Элементы большой науки» <http://www.elementy.ru>
 Энциклопедия физики и техники <http://www.femto.com.ua/index1.html>
 Журнал «Биомедицинская радиоэлектроника». https://elibrary.ru/title_about.asp?id=66917

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

Полнотекстовая БД American Chemical Society (<http://pubs.acs.org/>)
 Полнотекстовая БД American Institute of Physics (<http://scitation.aip.org/>).
 Полнотекстовая БД American Physical Society (<https://journals.aps.org/about>).
 Полнотекстовая БД Annual Reviews Science Collection (<http://www.annualreviews.org>).
 Полнотекстовая БД Applied Science & Technology Source (<http://search.ebscohost.com>).
 Полнотекстовая БД eLibrary - научная электронная библиотека (<http://elibrary.ru>).

Реферативная БД INSPEC. EBSCO publishing (<http://search.ebscohost.com/>).
 Полнотекстовая БД Institute of Physics (IOP) (<http://iopscience.iop.org/>).
 Библиографическая БД Journal Citation Reports (JCR). Web of Science (<http://apps.webofknowledge.com/>).
 Полнотекстовая БД Nature (<https://www.nature.com/siteindex>).
 Полнотекстовая БД Optical Society of America (OSA) (<https://www.osapublishing.org/about.cfm>).
 Полнотекстовая БД Questel Patent (<https://www.orbit.com/>).
 Полнотекстовая БД Science AAAS (American Association for the Advancement of Science) (<http://www.sciencemag.org/>).
 Полнотекстовая БД ScienceDirect Freedom Collection (<http://www.sciencedirect.com/>).
 Реферативная БД Scopus (<http://www.scopus.com/>).
 Полнотекстовая БД Springer Materials (<https://materials.springer.com/>).
 Полнотекстовая БД Springer Nature Experiments (<https://experiments.springernature.com/>).
 Полнотекстовая БД SpringerLink (<https://link.springer.com/>).
 Реферативная БД Web of Science Core Collection (<http://apps.webofknowledge.com/>).
 Полнотекстовая БД Wiley Journal Database (<http://onlinelibrary.wiley.com/>).
 Russian Science Citation Index (RSCI) - Мультидисциплинарная база с большей представленностью изданий по наиболее актуальным для российской науки предметным областям clarivate.ru
 Oxford University Press (полнотекстовая база данных журналов издательства Оксфордского университета) <http://archive.neicon.ru/>

Таблица 8.2 – Рекомендуемые электронно-библиотечные системы

№	Наименование ресурса	Тематика
1	Научная электронная библиотека http://elibrary.ru	биохимия, биофизика, Физико-химические методы исследования, электрохимических методов анализа, хроматография, термический и дифференциальный термический анализ
2	Электронная библиотечная система издательства Лань, www.e.lanbook.com .	
3	Фонд электронно-библиотечной системы образовательных и просветительских изданий Iqlib, www.Iqlib.ru .	
4	Образовательная платформа «Юрайт», https://urait.ru/	
5	Электронное периодическое издание «KnigaFund.Ru», http://www.knigafund.ru/books	
6	Znanium.com https://znanium.com/	
7	Scopus https://www.scopus.com/	
8	Национальная электронная библиотека http://rusneb.ru/	
10	Единое окно доступа к образовательным ресурсам // http://window.edu.ru/	

8.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 8.3 – Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

№	Наименование	Краткое описание
1	MS Office (Word, Excel, Power Point)	оформление текста, расчет, создание презентаций
2	https://docs.google.com/ Документы, Таблицы, Формы, Презентации	
3	ONLYOFFICE Desktop Editors - Свободный Офисный Пакет	
4	JPDF Viewer, Foxit Reader	просмотрщик PDF-файлов

Таблица 8.4 – Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование	Тематика	Электронный адрес
1	Гарант	правовая	https://www.garant.ru/
2	Консультант	правовая	https://www.consultant.ru

			/
3	Консорциум «Ко-декс»	электронный фонд правовых и нормативно-технических документов	https://docs.cntd.ru/

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом
1	Учебная аудитория для проведения занятий № 101 посадочных мест — 16; площадь 59.42 кв.м. Специализированная мебель: учебная доска – 1 шт., стол студенческий – 12 шт., стол преподавательский – 2 шт., стол компьютерный – 12 шт., стулья – 31 шт., кондиционер – 1 шт. Технические средства обучения: компьютеры (монитор, системный блок, клавиатура, мышка) – 10 шт., проектор – 1 шт., экран – 1 шт. Программное обеспечение: ОС Windows XP, Microsoft Office 10	433507, Ульяновская область, г. Димитровград, ул. Куйбышева, д. 297

10 ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

– Конституцией Российской Федерации. Принята всенародным голосованием 12.12.1993 с изменениями, одобренными в ходе общероссийского голосования 01.07.2020 – ст. 43 – http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_28399/;

– Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 №273-ФЗ (ред. от 17.02.2021), ст. 5, 71, 79 – http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/;

– Федеральным законом от 24.11.1995 №181-ФЗ (ред. от 07.03.2017) «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации» – Глава III. Ст. 9. ,Ст. 11. Глава IV. Ст. 1 – http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_8559/;

– Федеральным законом «О ратификации Конвенции о правах инвалидов» от 03.05.2012 №46-ФЗ – http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_129200/;

– Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

– Положением об организации обучения студентов-инвалидов и студентов с ограниченными возможностями здоровья в НИЯУ МИФИ, утвержденным 29.08.2017 г. https://mephi.ru/content/public/uploads/files/education/docs/pl_7.5-15_ver_2.2_0.pdf;

– Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (приложение к письму Минобрнауки от 16 апреля 2014 г. №05-785) http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_159405/73804ce294dfe53d86ae9d22b5afde310dc506f7/;

– Требованиями к организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в профессиональных образовательных организациях, в том числе оснащённости образовательного процесса» (приложение к письму Минобрнауки от 18 марта 2014 г. №06-281) http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_57872/7d7f56523837be788b6cfa5578482a6b178918d3/ .

–

**Дополнения и изменения в рабочей программе
дисциплины на 20__/20__ уч.г.**

Внесенные изменения на 20__/20__ учебный год

В рабочую программу вносятся следующие изменения или делается отметка о нецелесообразности внесения каких-либо изменений на данный учебный год:

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры

_____ (дата, _____ номер протокола заседания кафедры, _____ подпись зав. кафедрой)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой

_____ *наименование кафедры* _____ *личная подпись* _____ *расшифровка подписи* _____ *дата*

Руководитель ООП,

ученая степень, должность

_____ *личная подпись* _____ *расшифровка подписи* _____ *дата*