

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

«Аналитическая химия»

Специальность _____ *18.05.02 Химическая технология материалов современной энергетики*

Квалификация выпускника _____ *Инженер*

Специализация _____ *Химическая технология материалов ядерного топливного цикла*

Форма обучения _____ *очная*

Выпускающая кафедра _____ *Радиохимии*

Кафедра-разработчик рабочей программы _____ *Радиохимии*

Семестр	Трудоемкость час. (ЗЕТ)	Лекций, час.	Практич. занятий, час.	Лаборат. работ, час.	СРС, час.	Форма промежуточ- ного контроля (экз./зачет/кр)
3	180 (5)	17	17	34	76	Экз.
4	144 (4)	18	18	18	72	Экз.
Итого	324 (9)	35	35	52	148	

Димитровград
2020 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	3
2 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	3
3 ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ	4
4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	5
5 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	12
6 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ВХОДНОГО И ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ И ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ (АННОТАЦИЯ)	13
7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	13
8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	14
9 ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ.....	14

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: теоретическая и практическая подготовка студентов направления 18.05.02 Химическая технология материалов современной энергетики в области аналитической химии.

Задачи освоения дисциплины: - формирование у студентов системы теоретических понятий и категорий в области аналитической химии и ее прикладных аспектов;

- формирование навыков выполнения химического анализа;
- формирование навыков обработки полученных экспериментальных данных;
- формирование у студентов основных понятий, представлений и модулей, составляющих необходимую теоретическую базу для дальнейшей профессиональной подготовки инженеров-технологов.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения в соответствии с ОС НИЯУ МИФИ и ООП ВО по специальности.

Универсальные компетенции и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Системное и критическое мышление	УКЕ-1 Способен использовать знания естественнонаучных дисциплин, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в поставленных задачах	3-УКЕ-1 Знать: основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования У-УКЕ-1 Уметь: использовать математические методы в технических приложениях, рассчитывать основные числовые характеристики случайных величин, решать основные задачи математической статистики; решать типовые расчетные задачи В-УКЕ-1 Владеть: методами математического анализа и моделирования; методами решения задач анализа и расчета характеристик физических систем, основными приемами обработки экспериментальных данных, методами работы с прикладными программными продуктами

Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
ОПК-1 Способен использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности	3-ОПК-1 Знать: математический аппарат, физические и химические законы необходимые для решения профессиональных задач в области химии и технологии ядерного топливного цикла, основные теоретические положения смежных естественнонаучных дисциплин. У-ОПК-1 Уметь: определять необходимость привлечения дополнительных знаний из специальных разделов математических и естественнонаучных дисциплин для решения профессиональных задач, применять полученные теоретические знания и математический аппарат для самостоятельного освоения специальных разделов математики и естественнонаучных дисциплин, необходимых в профессиональной деятельности, применять знания математики и естественнонаучных дисциплин для анализа и обработки результатов химических

	экспериментов. В-ОПК-1 Владеть: навыками использования теоретических основ базовых разделов математики и естественнонаучных дисциплин при решении задач в области химии и технологии ядерного топливного цикла
--	---

В результате изучения дисциплины студент специалитета должен:

Знать:

- основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;
- математический аппарат, физические и химические законы необходимые для решения профессиональных задач в области химии и технологии ядерного топливного цикла, основные теоретические положения смежных естественнонаучных дисциплин.

Уметь:

- использовать математические методы в технических приложениях, рассчитывать основные числовые характеристики случайных величин, решать основные задачи математической статистики; решать типовые расчетные задачи;
- определять необходимость привлечения дополнительных знаний из специальных разделов математических и естественнонаучных дисциплин для решения профессиональных задач, применять полученные теоретические знания и математический аппарат для самостоятельного освоения специальных разделов математики и естественнонаучных дисциплин, необходимых в профессиональной деятельности, применять знания математики и естественнонаучных дисциплин для анализа и обработки результатов химических экспериментов.

Владеть:

- методами математического анализа и моделирования; методами решения задач анализа и расчета характеристик физических систем, основными приемами обработки экспериментальных данных, методами работы с прикладными программными продуктами;
- навыками использования теоретических основ базовых разделов математики и естественнонаучных дисциплин при решении задач в области химии и технологии ядерного топливного цикла.

3 ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

Направления/цели воспитания	Задачи воспитания (код)	Воспитательный потенциал дисциплин
Экологическое воспитание	– формирование бережного отношения к природе и окружающей среде (В9)	Использование воспитательного потенциала дисциплин гуманитарного, естественнонаучного и общепрофессионального модулей: - развитие экологической культуры через учебные задания исследовательского характера, подготовку рефератов, докладов, презентаций, эссе, научно-образовательных проектов экологической направленности; - содействие развитию экологического мышления через изучение последствий влияния человека на окружающую среду.
Интеллектуальное воспитание	- формирование культуры умственного труда (В11)	Использование воспитательного потенциала дисциплин гуманитарного, естественнонаучного, общепрофессионального и профессионального модулей для формирования культуры умственного труда посредством вовлечения студентов в учебные исследовательские задания, курсовые работы и др.

Профессиональное и трудовое воспитание	- формирование глубокого понимания социальной роли профессии, позитивной и активной установки на ценности избранной специальности, ответственного отношения к профессиональной деятельности, труду (B14)	Использование воспитательного потенциала дисциплин естественнонаучного и общепрофессионального модулей для: - формирования позитивного отношения к профессии инженера (конструктора, технолога), понимания ее социальной значимости и роли в обществе, стремления следовать нормам профессиональной этики посредством контекстного обучения, решения практико-ориентированных ситуационных задач; - формирования устойчивого интереса к профессиональной деятельности, способности критически, самостоятельно мыслить, понимать значимость профессии посредством осознанного выбора тематики проектов, выполнения проектов с последующей публичной презентацией результатов, в том числе обоснованием их социальной и практической значимости; - формирования навыков командной работы, в том числе реализации различных проектных ролей (лидер, исполнитель, аналитик и пр.) посредством выполнения совместных проектов.
--	---	--

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина Аналитическая химия относится к базовой естественнонаучного модуля учебного плана по специальности 18.05.02 Химическая технология материалов современной энергетики.

4.1 Объем дисциплины

Общая трудоемкость (объем) Аналитическая химия составляет 9 зачетных единиц (ЗЕТ), 324 академических часа.

Таблица 4.1 Объем дисциплины по видам учебных занятий (в соответствии с учебным планом)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад. часов)	Семестр*	
		3	4
Контактная работа с преподавателем	122	68	54
в том числе:			
– аудиторная по видам учебных занятий			
– лекции	35	17	18
– практические занятия	35	17	18
– лабораторные работы	52	34	18
Самостоятельная работа обучающихся	148	76	72
в том числе:			
– изучение теоретического курса	80	40	40
– расчетно-графические задания, задачи	68	36	32
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	54	36	18
Итого по дисциплине	324	180	144

Таблица 4.2 - 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	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Всего часов	
3 семестр							
1	Введение. Предмет аналитической химии	1	0	0	3	4	3-УКЕ-1 У-УКЕ-1 В-УКЕ-1
2	Методы титриметрического анализа	1	0	0	3	4	3-УКЕ-1 У-УКЕ-1 В-УКЕ-1
3	Кислотно-основное титрование	2	3	14	10	25	3-ОПК-1 У-ОПК-1 У-ОПК-1
4	Окислительно-восстановительное титрование	2	3	0	10	15	3-ОПК-1 У-ОПК-1 У-ОПК-1
5	Перманганатометрическое титрование	1	1	4	8	14	3-ОПК-1 У-ОПК-1 У-ОПК-1
6	Йодометрическое титрование	1	1	4	9	15	3-ОПК-1 У-ОПК-1 У-ОПК-1
7	Осадительное титрование	2	3	6	10	21	3-ОПК-1 У-ОПК-1 У-ОПК-1
8	Комплексонометрия. Комплексонометрическое титрование	2	3	6	10	21	3-ОПК-1 У-ОПК-1 У-ОПК-1
9	Сущность гравиметрического (весового) анализа	2	0	0	4	6	3-УКЕ-1 У-УКЕ-1 В-УКЕ-1
10	Требования, предъявляемые к осаждаемой и гравиметрической формам	1	0	0	3	4	3-УКЕ-1 У-УКЕ-1 В-УКЕ-1
11	Расчёты в гравиметрическом анализе	2	3	0	6	11	3-УКЕ-1 У-УКЕ-1 В-УКЕ-1
Итого за 3 семестр:		17	17	34	76	144	
4 семестр							
1	Основы качественного анализа	3	0	3	10	16	3-УКЕ-1 У-УКЕ-1 В-УКЕ-1
2	Метрологические основы аналитической химии	2	0	0	12	14	3-УКЕ-1 У-УКЕ-1 В-УКЕ-1
3	Основные типы химических реакций и процессов, используемых в аналитической химии	3	4	3	10	20	3-УКЕ-1 У-УКЕ-1 В-УКЕ-1
4	Кислотно-основное равновесие	2	4	3	10	19	3-ОПК-1 У-ОПК-1 У-ОПК-1
5	Комплексообразование	3	4	3	10	20	3-ОПК-1

							<i>У-ОПК-1</i> <i>У-ОПК-1</i>
6	Окислительно-восстановительное равновесие	3	3	3	10	19	<i>3-ОПК-1</i> <i>У-ОПК-1</i> <i>У-ОПК-1</i>
7	Равновесие в системе осадок-раствор	2	3	3	10	18	<i>3-ОПК-1</i> <i>У-ОПК-1</i> <i>У-ОПК-1</i>
Итого за 4 семестр:		18	18	18	72	126	
Итого:		35	35	52	148	270	

4.2 Содержание дисциплины

Таблица 4.3 - Лекционный курс

№ лекции	Номер раздела	Тема лекции	Трудоемкость, акад. часов	
			всего	в том числе с использованием интерактивных образовательных технологий
3 семестр				
1	1	Предмет аналитической химии Индивидуальность аналитической химии, ее место в системе наук, связь с практикой. Основные этапы развития аналитической химии. Значение аналитической химии в науке, экономике и других сферах. Основные аналитические проблемы: снижение предела обнаружения; повышение точности и избирательности. Виды анализа: химические, физические и биологические. Современное состояние и тенденции развития аналитической химии.	1	1
2	2	Методы титриметрического анализа Требования, предъявляемые к реакции в титриметрическом анализе. Приемы титрования: прямое и обратное, косвенное титрование. Способы выражения концентраций растворов в титриметрии. Эквивалент. Молярная масса эквивалента. Первичные стандарты, требования, предъявляемые к ним. Фиксаналы. Вторичные стандарты. Виды кривых титрования. Скачок титрования. Точка эквивалентности и конечная точка титрования.	1	1
3	3	Кислотно-основное титрование Построение кривых титрования: сильной кислоты сильным основанием; слабой кислоты сильным основанием. Влияние величины констант кислотности или основности, концентрации кислот или оснований, температуры на характер кривых титрования. Кислотно-основное титрование в водных средах. Кислотно-основные индикаторы. Теория ионных окрасок Оствальда. Интервал перехода индикатора. Хромофорная теория индикаторов. Правило выбора индикаторов. Индикаторная ошибка	2	2

		титрования: водородная и гидроксидная.		
4	4	Окислительно-восстановительное титрование Кривые титрования. Факторы, влияющие на характер кривых титрования: концентрация ионов водорода, комплексообразование, ионная сила. Способы определения конечной точки титрования; индикаторы. Погрешности титрования. Методы окислительно-восстановительного титрования.	2	2
5	5	Перманганатометрическое титрование Рабочие растворы. Определение железа (II), марганца (II), оксалатов, пероксида водорода, нитритов.	1	1
6	6	Йодометрическое титрование Система йод-йодид как окислитель или восстановитель. Рабочие растворы. Индикаторы. Определение восстановителей. Определение окислителей.	1	1
7	7	Осадительное титрование Построение кривых титрования. Первичные и вторичные стандарты; индикаторы. Погрешности титрования. Примеры практического применения.	2	2
8	8	Комплексонометрическое титрование Сущность комплексонометрического титрования. Титранты в комплексонометрии. Использование аминополикарбоновых кислот в комплексонометрии. Построение кривых титрования. Металлоиндикаторы и требования, предъявляемые к ним. Важнейшие универсальные и специфические металлоиндикаторы. Способы комплексонометрического титрования: прямое, обратное, косвенное. Селективность титрования и способы ее повышения. Погрешности титрования. Примеры практического применения. Определение кальция, магния, железа, алюминия.	2	2
9	9-11	Гравиметрический (весовой) метод анализа Сущность гравиметрического анализа, форма осаждения, гравиметрическая форма гравиметрический фактор; преимущества и недостатки метода. Прямые и косвенные методы определения. Важнейшие органические и неорганические осадители. Погрешности в гравиметрическом анализе. Общая схема определений. Требования, предъявляемые к осаждаемой и гравиметрической формам. Расчеты в гравиметрическом анализе.	5	5
4 семестр				
1	12	Основы качественного анализа. Краткая характеристика качественного анализа.	3	3

		Чувствительность аналитических реакций. Условия проведения аналитических реакций. Специфичность и избирательность аналитических реакций. Аналитическая классификация ионов. Обнаружение индивидуальных ионов и анализ смесей ионов.		
2	13	Метрологические основы химического анализа. Основные характеристики метода анализа: правильность и воспроизводимость, коэффициент чувствительности, предел обнаружения, нижняя и верхняя границы определяемых содержаний. Классификация погрешностей анализа. Систематические и случайные погрешности. Погрешности отдельных стадий химического анализа. Способы оценки правильности: использование стандартных образцов, метод добавок, метод варьирования навесок. Статистическая обработка результатов измерений. Среднее, дисперсия, стандартное отклонение. Требования к метрологической оценке в зависимости от объекта и цели анализа. Способы повышения воспроизводимости и правильности анализа.	2	2
3	14	Основные типы химических реакций в аналитической химии. Кислотно-основные реакции, комплексообразования, окисления-восстановления. Используемые процессы осаждения. Константы равновесия реакций и процессов. Состояние веществ в идеальных и реальных системах. Ионы. Сольватация, ионизация, диссоциация. Поведение электролитов и неэлектролитов в растворах. Теория Дебая-Хюккеля. Коэффициенты активности. Концентрационные константы.	3	3
4	15	Кислотно-основные реакции. Современные представления о кислотах и основаниях. Теория Льюиса. Теория Бренстеда-Лоури. Равновесие в системе кислота–сопряженное основание и растворитель. Константы кислотности и основности. Кислотные и основные свойства растворителей. Константа автопротолиза. Влияние природы растворителя на силу кислоты и основания. Кислотно-основное равновесие в водных растворах. Вычисление pH растворов незаряженных и заряженных кислот и оснований, многоосновных кислот и оснований, смеси кислот и оснований. Буферные растворы и их свойства. Буферная емкость. Вычисление pH буферных растворов.	2	2
5	16	Комплексообразование. Основные характеристики комплексных	3	3

		соединений. Равновесия в растворах координационных соединений. Константы устойчивости. Влияние температуры на равновесия в растворах координационных соединений.		
6	17	Реакции окисления-восстановления. Окислительно-восстановительный потенциал. Окислительно-восстановительные свойства воды. Влияние кислотно-основного взаимодействия, комплексообразования и образования малорастворимых соединений на редокс-потенциал.	3	3
7	18	Равновесие в системе осадок-раствор. Осаждение и растворение малорастворимых соединений. Производство растворимости. Условия выпадения осадка. Растворимость осадков в воде и водных растворах электролитов. Растворение малорастворимых соединений под действием сильных кислот. Растворение осадков вследствие комплексообразования. Растворение осадков в результате окислительно-восстановительных реакций.	2	2
Итого:			35	35

Таблица 4.4 - Практические занятия

№ занятия	Номер раздела	Наименование практического занятия	Трудоемкость, акад. часов
			всего
3 семестр			
1	3	Метод кислотно-основного титрования	3
2	4	Метод окислительно-восстановительного титрования	5
3	7	Метод осадительного титрования	3
4	8	Метод комплексонометрического титрования	3
5	9-11	Гравиметрический (весовой) метод анализа	3
4 семестр			
1	14	Влияние ионной силы на равновесия в растворах электролитов	4
2	15	Равновесия в водных растворах кислот и оснований	4
3	16	Равновесия в растворах координационных соединений	4
4	17	Равновесия при протекании окислительно-восстановительных реакций	3
5	18	Равновесия в растворах малорастворимых соединений	3
Итого:			35

Таблица 4.5 - Лабораторные работы

№ занятия	Номер раздела	Наименование лабораторной работы	Трудоемкость, акад. часов
			всего
3 семестр			

1	2	Техника безопасности. Правила работы в лаборатории. Посуда и оборудование. Титриметрический метод анализа. Калибрование мерной посуды	1
2	3	Кислотно-основное титрование. Приготовление и стандартизация раствора соляной кислоты по тетраборату натрия	2
3	3	Кислотно-основное титрование. Приготовление и стандартизация раствора гидроксида натрия по щавелевой кислоте	2
4	3	Определение содержания серной кислоты в растворе	3
5	3	Определение содержания гидрокарбоната натрия в растворе	3
6	3	Определение содержания карбоната натрия и гидроксида натрия при их совместном присутствии	3
7	4	Окислительно-восстановительное титрование. Перманганатометрия. Приготовление и стандартизация 0,1 н рабочего раствора перманганата калия по щавелевой кислоте или оксалату аммония (натрия)	2
8	5	Определение содержания железа в соли Мора	2
9	6	Йодометрия. Приготовление и стандартизация раствора тиосульфата натрия по дихромату калия	2
10	6	Определение содержания меди в растворе сульфата меди	2
11	7	Осадительное титрование. Приготовление и стандартизация раствора нитрата серебра по хлориду натрия	3
12	7	Определение содержания хлорид-ионов в растворе методом Мора	3
13	8	Комплексометрическое титрование. Приготовление и стандартизация раствора трилона Б. Определение общей жёсткости воды	6
4 семестр			
1	12	Аналитические реакции катионов I аналитической группы	1
2	12	Аналитические реакции катионов II аналитической группы	1
3	12	Аналитические реакции катионов III аналитической группы	1
4	12	Анализ раствора, содержащего неизвестный катион I-III аналитических групп	2
5	12	Аналитические реакции катионов IV аналитической группы	1
6	12	Аналитические реакции катионов V аналитической группы	1
7	12	Аналитические реакции катионов VI аналитической группы	1
8	12	Анализ раствора, содержащего неизвестный катион I-VI аналитических групп	2

9	12	Аналитические реакции анионов I аналитической группы	1
10	12	Аналитические реакции анионов II аналитической группы	1
11	12	Аналитические реакции анионов III аналитической группы	1
12	12	Анализ раствора, содержащего неизвестный анион I-III аналитических групп	2
13	12	Анализ твердого вещества	3
Итого:			52

Таблица 4.6 - Самостоятельная работа студента

Раздел дисциплины	№ п/п	Вид самостоятельной работы студента	Трудоемкость, часов
3 семестр			
1-11	1	Изучение основной и дополнительной учебной литературы	15
1-11	2	Решение расчетных задач по количественному анализу	14
1-11	3	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	17
1-11	4	Подготовка к экзамену	30
4 семестр			
12-18	1	Изучение основной и дополнительной учебной литературы	15
12-18	2	Решение расчетных задач	10
12-18	3	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	17
12-18	4	Подготовка к экзамену	30
ИТОГО:			148

5 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При реализации программы дисциплины «Аналитическая химия» используются различные методы обучения:

Лекции: традиционная информационная лекция, проблемная лекция, лекция-беседа, лекция-консультация, лекции с использованием слайд-презентаций.

Для контроля усвоения студентами разделов данного курса проводятся беседы во время чтения лекции, предлагаются проблемные задания, используются компьютерные и технические средства для улучшения восприятия изучаемого материала, для приобретения студентами новых теоретических и фактических знаний.

Практические занятия: семинар, решение задач.

На практических занятиях проводится обсуждение наиболее важных и трудных разделов дисциплины, проверка и обсуждение индивидуальных домашних заданий, итогов выполнения контрольных работ, заслушивание и обсуждение рефератов, решение расчетных задач.

Самостоятельная работа студентов подразумевает проработку лекционного материала с использованием рекомендуемой литературы, подготовку индивидуальных домашних заданий, подготовку к контрольным работам, для выполнения которых необходимо использовать не только работу с предлагаемой литературой, но и поиск по базам данных химических соединений, работу в электронных библиотеках.

Лабораторные занятия.

На лабораторных занятиях реализуется работа в команде, проблемное обучение и обучение на основе опыта за счёт ассоциации и собственного опыта с предметом изучения.

Интерактивное обучение реализуется как диалоговое обучение в ходе лекционных и практических занятий, что позволяет осуществлять взаимодействие между студентом и преподавателем, а также между самими студентами.

6 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.

Текущий контроль студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем(ями), ведущими лабораторные работы и практические занятия по дисциплине в следующих формах:

- выполнение лабораторных работ;
- защита лабораторных работ;
- устные опросы;
- отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная сдача тестов, отчетов к лабораторным работам и письменных домашних заданий.

Промежуточный контроль студентов производится в следующих формах:

- тестирование;
- контрольные работы;

Итоговый контроль по результатам семестров по дисциплине проходит в форме письменного экзамена (включает в себя ответ на теоретические вопросы и решения задач)

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

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Таблица 7.1 - Обеспечение дисциплины основной и дополнительной литературой по дисциплине

N п/п	Автор	Название	Место издания	Наименование издательства	Год издания	Количество экземпляров
Основная литература						
1	Золотов Ю.А.	Основы аналитической химии: в 2-х кн.	Москва	Академия	2010	[Электронный ресурс] http://library.mephi.ru/

7.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень рекомендуемых Интернет сайтов:

1. <http://library.mephi.ru/> (Электронно-библиотечная система НИЯУ МИФИ)
2. <http://www.rusanalytchem.org/>; (Аналитическая химия в России)
3. <http://www.anchem.ru/>; (Российский химико-аналитический портал)
4. <http://www.chem.msu.ru/> (Портал фундаментального химического образования России)
5. <http://pubs.acs.org/> (ACS Publications)
6. <http://www.sciencedirect.com/> (ScienceDirect база данных)
7. <http://www.chemport.ru/> (Химический портал ChemPort)

8 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 (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	Кабинет № 204 посадочных мест — 20; площадь 53,47 кв.м.; специализированная мебель: Учебная доска – 1 шт., стол студенческий – 11 шт., стулья – 26 шт., стол библиотечный – 8 шт., шкаф двухстворчатый – 1 шт., шкаф книжный – 1 шт., трибуна настольная – 1 шт., Технические средства обучения: Проектор – 1 шт., Экран – 1 шт., колонки -1 пара	433511, Ульяновская область, г. Димитровград, ул. Куйбышева, 294
2	Кабинет № 212 посадочных мест — 15; площадь 53,47 кв.м.; специализированная мебель: Учебная доска – 1 шт., стол преподавательский – 1 шт., табурет – 4 шт., стол лабораторный торцевой С-23 – 2 шт., стол лабораторный С-5ПА – 2 шт., стол антивибрационный СВ-8 – 3 шт., сейф металлический – 1 шт., шкаф двухстворчатый – 1 шт., электроплитка – 1 шт., центрифуга (ОЛЦ-3П) – 4 шт., стерилизатор (ГП-40-3) – 1 шт., баня комбинированная водяная – 1 шт., весы Ohaus TA-302 – 1 шт., весы аналитические – 3 шт., дистиллятор АДЭа-СЭМО – 1 шт., Муфельная печь СНОЛ 10/11 – 1 шт., Спектрофотометр – 1 шт., Термостат ТС-1/20 – 1 шт., холодильник «Саратов» - 1 шт., центрифуга ОПН-3.02 – 1 шт., центрифуга СМ-6М – 2 шт. Водонагреватель «Термекс» - 1 шт., установка титровальная УТ-1,5 – 1 шт.	433511, Ульяновская область, г. Димитровград, ул. Куйбышева, 294

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

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

- 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.;
- 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 (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

**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:

1)

2)

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