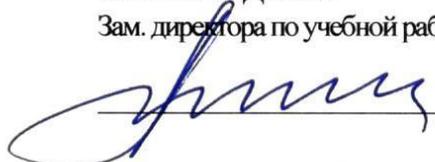


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 МЫТИЩИНСКИЙ ФИЛИАЛ
 ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
 «МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Н.Э. БАУМАНА
 (НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)»

Факультет лесного хозяйства, лесопромышленных технологий и садово-паркового строительства
 Кафедра «Химия и химические технологии в лесном комплексе» (ЛТ-9)

«УТВЕРЖДАЮ»

Зам. директора по учебной работе МФ, д.т.н.

 Макуев В.А.

« 29 » апреля 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА»

Направление подготовки
18.03.01. «Химическая технология»
 Направленности подготовки
Химическая технология переработки древесины

Квалификация (степень) выпускника
бакалавр

Форма обучения – очная
 Срок обучения – 4 года
 Курс – 2
 Семестр – 3,4

Трудоемкость дисциплины: – 8 зачетных единицы
 Всего часов – 288 час.
 Из них:
 Аудиторных – 126 час.
 Из них:
 лекций – 36 час.
 лабораторных работ – 90 час.
 Самостоятельная работа – 126 час.
 Подготовка к экзамену – 36 час.
 Виды промежуточного контроля:
 дифференцированный зачет – 3 семестр
 экзамен – 4 семестр

Мытищи, 2019 г.

Рабочая программа составлена на основании ОПОП ВО, разработанной в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данному направлению подготовки, направленностью подготовки, нормативными документами Министерства науки и высшего образования, университета и локальными актами филиала.

Автор:

Доцент кафедры «Химия и химические технологии в лесном комплексе», к.х.н., доцент

(должность, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

« 18 » февраля 2019г.

Г.Л. Олиференко

(Ф.И.О.)

Рецензент:

Доцент кафедры «Информационно-измерительные системы и технологии приборостроения»

к.т.н., доцент

(ученая степень, ученое звание)



(подпись)

В.А. Беляков

(Ф.И.О.)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Химия и химические технологии в лесном комплексе» (ЛТ-9)

Протокол № 7.1 от « 18 » февраля 2019г.

Заведующий кафедрой, к.т.н., доцент

(ученая степень, ученое звание)



(подпись)

А.Н. Зарубина

(Ф.И.О.)

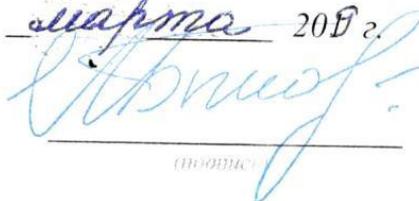
Рабочая программа одобрена на заседании Совета факультета лесного хозяйства, лесопромышленных технологий и садово-паркового строительства

Протокол № 03/03-19 от « 01 » марта 2019г.

Декан факультета,

к.т.н., доцент

(ученая степень, ученое звание)



(подпись)

М.А. Быковский

(Ф.И.О.)

Рабочая программа соответствует всем необходимым требованиям, электронный вариант со всеми приложениями передан в отдел образовательных программ МФ (ООП МФ)

Начальник ООП МФ,

к.т.н., доцент

(ученая степень, ученое звание)



(подпись)

« 29 » 04 2019г.

А.А. Шевляков

(Ф.И.О.)

СОДЕРЖАНИЕ

ВЫПИСКА ИЗ ОПОП ВО	4
1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ, ЕЕ МЕСТО В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ	5
1.1. Цель освоения дисциплины	5
1.2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы	5
1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы	6
2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ	7
3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	8
3.1. Тематический план	8
3.2. Учебно-методическое обеспечение для аудиторной работы обучающихся с преподавателем	10
3.2.1. Содержание разделов дисциплины, объем в лекционных часах	10
3.2.2. Практические занятия	12
3.2.3. Лабораторные работы	12
3.2.4. Инновационные формы учебных занятий	13
3.3. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	14
3.3.1. Расчетно-графические работы и домашние задания	14
3.3.2. Рефераты	14
3.3.3. Контрольные работы	14
3.3.4. Рубежный контроль	15
3.3.5. Другие виды самостоятельной работы	15
3.3.6. Курсовая работа	15
4. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	15
4.1. Текущий контроль успеваемости обучающихся	15
4.2. Промежуточная аттестация обучающихся	17
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	18
5.1. Рекомендуемая литература	18
5.1.1. Основная и дополнительная литература	18
5.1.2. Учебные и учебно-методические пособия для подготовки к контактной работе обучающихся с преподавателем и для самостоятельной работы обучающихся	18
5.1.3. Нормативные документы	18
5.1.4. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и другие электронные информационные источники	18
5.2. Информационные технологии и другие средства, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	19
5.3. Раздаточный материал	19
5.4. Примерный перечень вопросов по дисциплине	19
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА	23
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	24
8. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЮ	27

Выписка из ОПОП ВО по направлению подготовки **18.03.01** «Химическая технология», направленности подготовки «Химическая технология переработки древесины» для учебной дисциплины (модуля) «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа» в соответствии с учебным планом»:

Индекс	Наименование дисциплины и ее основные разделы (дидактические единицы)	Всего часов
<p>Б1.Б.13 3 семестр</p>	<p>Модуль 1. Классификация методов анализа. Качественный анализ. Количественный анализ. Гравиметрический метод анализа. Титриметрический анализ. Модуль 2. Метод кислотно-основного титрования. Комплексонометрическое титрование. Модуль 3. Окислительно-восстановительное титрование. Математические критерии оценки результатов количественного анализа.</p>	<p>288</p>
<p>4 семестр</p>	<p>Модуль 4. Сущность и классификация физико-химических методов анализа. Классификация физических методов анализа. Оптические методы анализа. Фотометрический метод анализа. Люминесцентный метод анализа. Нефелометрия и турбидиметрия. Модуль 5. Электрохимические методы анализа. Теоретические основы потенциометрического метода анализа. Кулонометрический метод анализа. Классификация вольтамперометрических методов анализа. Полярография. Модуль 6. Хроматографические методы разделения и анализа. Классификация хроматографических методов. Газовая хроматография и жидкостная хроматография. Особенности адсорбционной, распределительной, ионообменной, осадочной хроматографии. Высокоэффективная жидкостная хроматография.</p>	

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ, ЕЕ МЕСТО В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

1.1. Цель освоения дисциплины

Цель дисциплины «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа», входящей в базовую часть математического и естественнонаучного цикла, состоит в освоении обучающимися теоретических знаний основных разделов дисциплины и практическом применении их при решении прикладных задач для создания предпосылок успешного освоения специальных дисциплин и обеспечения всесторонней технической подготовки будущих специалистов.

Изучение основ аналитической химии является необходимым звеном в подготовке специалистов в области технологии химической переработки древесины. В процессе работы инженеры-технологи и научные работники указанного профиля постоянно нуждаются в химико-аналитическом исследовании материалов, подвергающихся переработке, на любой стадии технологического процесса. Важнейшей задачей курса аналитической химии является ознакомление студентов с возможно большим числом не только классических (химических), но и физико-химических и физических методов исследования материалов. Это обусловлено тем, что физико-химические и физические методы анализа широко применяются в научно-исследовательских и производственных химико-аналитических лабораториях, так как отличаются быстротой выполнения анализов, высокой чувствительностью, точностью и возможностью автоматизации аналитического контроля производства.

Изучение курса аналитической химии должно способствовать формированию научного мировоззрения студентов, призвано содействовать усвоению других общеобразовательных и специальных дисциплин. Знание основных законов аналитической химии, развитие химического мышления и навыков научного экспериментирования помогает современному бакалавру решать многообразные проблемы физико-химического направления.

1.2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины обучающийся должен решать следующие профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности:

Производственно-технологическая деятельность:

- Использование физико-химических методов анализа для исследования сырья, материалов и готовой продукции.
- проведение анализа и оценка производственных и непроизводственных затрат на обеспечение качества работы, связанной с применением методов аналитического исследования различных материалов.

Научно-исследовательская деятельность:

- изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по направлению исследований в области использования химических технологий в лесном комплексе;
- химико-аналитическое исследование продуктов химической переработки древесины на любой стадии технологического процесса. проведение физико-химических экспериментов в области химии смазочных, пропитывающих, антикоррозионных материалов по заданным методикам, обработка и оценка результатов анализа.

В соответствии с ООП ВПО по данному направлению и профилю подготовки процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций или их элементов:

Общепрофессиональные компетенции:

ОПК-2 – готовность использовать знания о современной физической картине мира,

пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы;

ОПК-3 – готовность использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире;

Профессиональные компетенции:

ПК-10 – способность проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа;

ПК-18 – готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (ЗУНов), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенции):

По компетенциям **ОПК-2, ОПК-3, ПК-10, ПК-18**, в результате освоения дисциплины обучающийся должен:

ЗНАТЬ:

- классификацию методов анализа (понятие о химических, физико-химических, физических и биологических методах анализа);
- основные способы выполнения качественных аналитических реакций;
- основы классических методов количественного анализа - гравиметрического и титриметрического;
- теоретические основы важнейших оптических методов анализа (молекулярной абсорбционной фотометрии, люминесцентного анализа, нефелометрии, турбидиметрии);
- теоретические основы важнейших электрохимических методов анализа (потенциометрии, кондуктометрии, кулонометрии, вольтамперометрии и полярографии);
- сущность эмиссионного спектрального и атомно-абсорбционного анализа, радиохимических методов анализа;
- теоретические основы хроматографии.

УМЕТЬ:

- разбираться в методиках химического анализа различных веществ и уметь применить их на практике;
- предложить рациональный способ анализа определенного материала;
- произвести обработку результатов количественного анализа с использованием методов математической статистики
- производить расчеты концентраций растворов солей, кислот и щелочей;
- пользоваться справочной литературой по химии, уметь находить ответы на вопросы в учебной и научной литературе.

ВЛАДЕТЬ:

- принципами и методами простейших химико-аналитических расчетов;
- приемами постановки аналитических задач для решения их коллективом специалистов различных направлений

1.3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Данная дисциплина входит в базовую часть математического и естественно-научного цикла дисциплин Б1.

Изучение дисциплины базируется на знаниях неорганической и органической химии, математики, физики.

Полученные при изучении данной дисциплины знания будут использоваться при изучении специальных дисциплин, а также при написании выпускной квалификационной работы.

2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Объем дисциплины: в зачетных единицах – 9 з.е., в академических часах – 324 ак.час.

Вид учебной работы	Часов		Семестр	
	всего	в том числе в интерактивных формах	3	4
Общая трудоемкость дисциплины:	288	-	144	144
Аудиторная работа обучающихся с преподавателем:	126	26	72	54
Лекции (Л)	36	10	18	18
Практические занятия (Пз)				
Лабораторные работы (Лр)	90	16	54	36
Самостоятельная работа обучающихся:	162		72	90
Проработка прослушанных лекций и учебного материала, перенесенного с аудиторных занятий на самостоятельную проработку, изучение рекомендуемой литературы (Л) - 18	8	-	4	4
Подготовка к практическим занятиям (Пр)	-	-	-	-
Подготовка к лабораторным работам (Лр) – 36	72	-	36	36
Выполнение расчетно-графических (РГР) или расчетно-проектировочных работ (РПР)				
Подготовка к контрольным работам (Кр) – 4	12	-	6	6
Написание рефератов (Р) – 2	6		3	3
Подготовка к рубежному контролю (РК) – 0				
Проведение других видов самостоятельной работы (Др)	28		23	5
Подготовка к экзамену	36		-	36
Форма промежуточной аттестации:		-	Диф. З	Э

Часы на внеаудиторные виды контактной работы обучающихся с преподавателем выделяются из самостоятельной работы обучающихся и часов, выделенных на промежуточную аттестацию, в соответствии с нормативами нагрузки преподавателей, утверждаемыми в университете ежегодно.

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Раздел дисциплины	Контролируемые компетенции или их части	Аудиторные занятия			Самостоятельная работа студента и формы ее контроля					Текущий контроль результатов обучения и промежуточная аттестация, баллов по модулям (мин./макс.)
			Л, часов	№ Пз	№ Лр	№ РГР	№ Р	№ Кр	№ РК	Др часов	
3 семестр											
1.1	Классификация методов анализа.	ОПК-2, ОПК-3, ПК-10, ПК-18	2	-	1	-	-	-	-	23	16/30
1.2	Качественный химический анализ. Чувствительность и избирательность аналитических реакций.	ОПК-2, ОПК-3, ПК-10, ПК-18	2	-	2-5	-	-	1	-		
1.3	Аналитическая классификация катионов. Аналитическая классификация анионов.	ОПК-2, ОПК-3, ПК-10, ПК-18	2	-	6	-	-	1	-		
1.4	Гравиметрический метод анализа.	ОПК-2, ОПК-3, ПК-10, ПК-18	2	-	7-9	-	-	-	-		
1.5	Титриметрический анализ. Классификация методов титрования.	ОПК-2, ОПК-3, ПК-10, ПК-18	2	-	10, 11	-	-	-	-		
1.6	Метод кислотно-основного титрования.	ОПК-2, ОПК-3, ПК-10, ПК-18	2	-	12-15	-	-	2	-		16/30
1.7	Комплексометрическое титрование.	ОПК-2, ОПК-3, ПК-10, ПК-18	2	-	16	-	-	-	-		
1.8	Окислительно-восстановительное титрование.	ОПК-2, ОПК-3, ПК-10, ПК-18	2	-	17,18	-	-	-	-		28/40
1.9	Математические критерии оценки результатов количественного анализа.	ОПК-2, ОПК-3, ПК-10, ПК-18	2	-	-	-	1	-	-		
ИТОГО текущий контроль результатов обучения в 3 семестре											60/100
Промежуточная аттестация (дифференцированный зачет)											-
ИТОГО											60/100
4 семестр											
2.0	Классификация физико-химических методов анализа. Аналитические сигналы в ФХМА.	ОПК-2, ОПК-3, ПК-10, ПК-18	2	-	-	-	-	-	-		
2.1	Молекулярный абсорбционный спектральный анализ (фотометрия).	ОПК-2, ОПК-3, ПК-10, ПК-18	2	-	19-20	-	-	3	-		

№ п/п	Раздел дисциплины	Контролируемые компетенции или их части	Аудиторные занятия			Самостоятельная работа студента и формы ее контроля					Текущий контроль результатов обучения и промежуточная аттестация, баллов по модулям (мин./макс.)
			Л, часов	№ Пз	№ Лр	№ РГР	№ Р	№ Кр	№ РК	Др часов	
2.2	Основные приемы фотометрического анализа	ОПК-2, ОПК-3, ПК-10, ПК-18	2	-	21-23	-	-	3	-	5	11/20
2.3	Люминесцентный метод анализа.	ОПК-2, ОПК-3, ПК-10, ПК-18	2	-	24-26	-	-	-	-		
2.4	Потенциометрический метода анализа. Теоретические основы	ОПК-2, ОПК-3, ПК-10, ПК-18	2	-	27-29	-	-	4	-		
2.5	Прямая потенциометрия. Потенциометрическое титрование.	ОПК-2, ОПК-3, ПК-10, ПК-18	2	-	30-32	-	-	4	-		16/25
2.6	Вольтамперометрия. Полярографический метод анализа.	ОПК-2, ОПК-3, ПК-10, ПК-18	2	-	-	-	-	-	-		15/25
2.7	Классификация хроматографических методов анализа. Ионнообменная хроматография. Распределительная хроматография.	ОПК-2, ОПК-3, ПК-10, ПК-18	2	-	33-36	-	-	-	-		
2.8	Высокоэффективная жидкостная хроматография. Газовая хроматография.	ОПК-2, ОПК-3, ПК-10, ПК-18	2	-	-	-	2	-	-		
ИТОГО текущий контроль результатов обучения во 4 семестре										42/70	
Промежуточная аттестация (экзамен)										18/30	
ИТОГО										60/100	

Распределение часов контактной работы обучающихся с преподавателем и самостоятельной работы обучающихся, сроки выдачи заданий, их выполнения и контроля текущей успеваемости обучающихся по всем видам запланированных работ, формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, а также формирование планируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций обучающихся, установленных ФГОС или их элементов) по неделям семестра представлены в учебно-методических картах дисциплины и графиках учебного процесса по ней, которые сформированы как отдельные документы, являются приложениями к рабочей программе и структурно входят в состав учебно-методического комплекса дисциплины.

3.2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ АУДИТОРНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ

На контактную работу обучающихся с преподавателем, согласно учебному плану, отводится – 126 часов.

Аудиторная работа обучающихся с преподавателем включает в себя:

- лекции – 36 час;
- лабораторные работы – 90 часов;

Часы выделенные по учебному плану на экзамен(ы) в общее количество часов на контактную работу обучающихся с преподавателем не входит, а выносятся на недели, отведенные на сессии – 36 часов на один экзамен.

Часы на внеаудиторные виды контактной работы обучающихся с преподавателем выделяются из самостоятельной работы обучающихся и часов, выделенных на промежуточную аттестацию, в соответствии с нормативами нагрузки преподавателей, утверждаемыми в университете ежегодно.

3.2.1. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ, ОБЪЕМ В ЛЕКЦИОННЫХ ЧАСАХ (Л) – 36 ЧАСОВ

№ Л	Раздел дисциплины и его содержание	Объем часов
1	1.1. Классификация методов анализа. Предмет, задачи и значение аналитической химии. Качественный и количественный анализ. Понятие об аналитическом сигнале. Классификация методов анализа. Химические, физико-химические, физические и биологические методы анализа.	2
2	1.2. Качественный химический анализ. Понятие об аналитических реакциях и дополнительных аналитических признаках. Способы выполнения аналитических реакций. Анализ «мокрым» и «сухим» путем. Чувствительность реакций. Открываемый минимум и предельное разбавление. Специфические и избирательные аналитические реакции и реагенты. Групповые реагенты. Способы повышения избирательности реакций. Маскирование мешающих определению ионов. Условия выполнения аналитических реакций (температура, концентрация реагирующих веществ, рН раствора).	2
3	1.3. Аналитическая классификация катионов. Аналитическая классификация анионов. Дробный и систематический анализ. Аналитическая классификация катионов. Сероводородный метод анализа смеси катионов. Аналитическая классификация анионов.	2
4	1.4. Гравиметрический метод анализа. Количественный анализ. Сущность гравиметрического анализа. Классификация методов гравиметрического анализа. Требования, предъявляемые к осадкам и гравиметрическим (весовым) формам. Оптимальные условия осаждения кристаллических и аморфных осадков. Понятие об относительном пересыщении раствора. Старение осадков. Загрязнение осадков. Виды соосаждения: поверхностная адсорбция, окклюзия, изоморфные включения. Выбор осадителя. Зависимость полноты осаждения от количества осадителя. Действие одноименного иона. Солевой эффект. Промывание и фильтрование осадков. Декантация. Выбор фильтра. Высушивание, сжигание и прокаливание осадков. Вычисление результатов в гравиметрическом анализе. Понятие о гравиметрическом факторе.	2
5	1.5. Титриметрический анализ Классификация методов титрования. Сущность титриметрического анализа. Стандартные (титрованные растворы). Растворы первичных и вторичных стандартов. Требования, предъявляемые к реакциям, используемым в титриметрическом анализе. Классификация методов титриметрического анализа. Расчеты в титриметрическом анализе. Основные способы выражения концентраций в титриметрии: титр, молярная концентрация эквивалента, молярная концентрация. Применение закона эквивалентов для вычисления результатов анализа.	2
6	1.6. Кислотно-основное титрование. Метод кислотно-основного титрования. Точка эквивалентности и конечная точка титрования. Установление точки эквивалентности. Значение рН в точке эквивалентности. Расчеты рН водных растворов кислот, оснований, солей и буферных растворов. Кислотно-основные индикаторы. Ионно-хромовая теория индикаторов. Интервал перехода индикатора. Кривые титрования. Выбор индикатора для данного	2

№ Л	Раздел дисциплины и его содержание	Объем часов
	случая титрования.	
7	1.7. Комплексометрическое титрование. Методы комплексообразования. Комплексометрия. Понятие о комплексах. Теоретические основы комплексометрии. Металлоиндикаторы.	2
8	1.8. Окислительно-восстановительное титрование. Методы окисления-восстановления. Изменение окислительно-восстановительного потенциала раствора в процессе титрования. Перманганатометрия, иодометрия, хроматометрия, броматометрия и другие методы окислительно-восстановительного титрования. Методы установления точки эквивалентности в процессе окислительно-восстановительного титрования. Редокс-индикаторы.	2
9	1.9. Математические критерии оценки результатов количественного анализа. Ошибки в аналитических определениях. Классификация ошибок: грубые ошибки, систематические и случайные ошибки. Методы устранения грубых и систематических ошибок. Влияние случайных ошибок на результат анализа. Закон нормального распределения случайных ошибок. Правильность и воспроизводимость анализа. Средняя квадратичная ошибка. Доверительный интервал. Статистическая обработка экспериментальных данных.	2
10	2.0. Классификация физико-химических методов анализа. Значение физико-химических и физических методов анализа в современной науке, промышленности и технике. Сущность и классификация физико-химических методов анализа и физических методов анализа. Понятие об эмиссионном и атомно-абсорбционном спектральном анализе. Рентгеновские и масс-спектрометрические методы. Радиоактивационный анализ. Радиохимические методы исследования веществ (метод изотопного разбавления). Достоинства физико-химических и физических методов анализа: селективность, экспрессность, высокая чувствительность.	2
11	2.1. Молекулярный абсорбционный спектральный анализ (фотометрия). Классификация оптических методов анализа. Природа электромагнитного излучения. Происхождение молекулярных спектров поглощения. Законы поглощения электромагнитного излучения и их применение в абсорбционной спектроскопии. Закон Бугера – Ламберта – Бера. Оптическая плотность раствора. Основное уравнение фотометрического анализа. Поглощение света растворами. Молярный коэффициент светопоглощения.	2
12	2.2. Основные приемы фотометрического анализа. Основные приемы фотометрического анализа: метод сравнения, метод градуировочного графика, метод добавок, метод дифференциальной фотометрии. Нефелометрический и турбидиметрический методы анализа.	2
13	2.3 Люминесцентный метод анализа. Спектр поглощения и спектр люминесценции. Зависимость интенсивности люминесценции от концентрации. Количественный люминесцентный анализ. Виды качественного люминесцентного анализа: сортовой анализ, люминесцентная микроскопия, флуоресценция алкалоидов. Рефрактометрия.	2
14	2.4. Потенциометрический метода анализа. Классификация электрохимических методов анализа. Теоретические основы потенциометрического метода анализа. Индикаторные электроды и электроды сравнения. Классификация электродов. Электроды 1 рода, 2 рода, окислительно-восстановительные электроды, ионоселективные электроды.	2
15	2.5. Прямая потенциометрия. Потенциометрическое титрование. Прямая потенциометрия и потенциометрическое титрование. Ионоселективные электроды. Стекланные электроды и потенциометрическое определение рН среды. Кулонометрический метод анализа. Теоретические основы метода. Прямая кулонометрия. Кулонометрическое титрование. Электрогенерированные тит-	2

№ Л	Раздел дисциплины и его содержание	Объем часов
	ранты. Сущность кондуктометрического метода анализа.	
16	2.6. Вольтамперометрия. Полярографический метод анализа. Классификация вольтамперометрических методов анализа. Полярография. Электроды в полярографии. Ртутный капаящий электрод. Полярограмма и ее характеристики. Полярографическая волна. Высота волны. Потенциал полуволны. Возникновение предельного тока. Зависимость предельного тока от концентрации электроактивного вещества. Новые направления в развитии полярографии: осциллографическая, переменноточковая, импульсная полярография. Инверсионная вольтамперометрия.	2
17	2.7. Классификация хроматографических методов анализа. Теоретические основы хроматографии. Классификация хроматографических методов. Особенности адсорбционной, распределительной, ионообменной, осадочной хроматографии. Способы получения и анализ хроматограмм в различных видах хроматографии.	2
18	2.8. Высокоэффективная жидкостная хроматография. Газовая хроматография. Приборы, материалы, колонки и детекторы. Области применения. Гель-хроматография.	2

3.2.2. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ (ПЗ) или СЕМИНАРЫ (С) – 0 ЧАСОВ

Практические занятия (семинары) учебным планом не предусмотрены.

3.2.3. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ (ЛР) – 90 ЧАСОВ

Выполняется 36 лабораторных работ по следующим темам:

№ Лр	Тема лабораторной работы	Объем часов	Часть. раздел дисциплины	Виды контроля текущей успеваемости
1	Вредные вещества в химии. Техника безопасности.	2	1.1	Устный опрос
2	Качественные реакции катионов	4	1.2	отчет – лабораторный журнал
3	Анализ раствора, содержащего смесь катионов	2	1.2	отчет – лабораторный журнал
4	Качественные реакции анионов	4	1.3	отчет – лабораторный журнал
5	Анализ раствора, содержащего смесь анионов	2	1.3	отчет – лабораторный журнал
6	Анализ неизвестной твердой соли	2	1.2-1.3	отчет – лабораторный журнал
7	Техника взвешивания на аналитических весах.	2	1.4	отчет – лабораторный журнал
8	Определение содержания бария в техническом образце $BaCl_2 \cdot 2H_2O$	8	1.4	отчет – лабораторный журнал
9	Гравиметрическое определение железа в растворе соли Мора.	6	1.4	отчет – лабораторный журнал
10	Приготовление титрованных растворов	2	1.5	отчет – лабораторный журнал
11	Проверка емкости мерной посуды	2	1.5	отчет – лабораторный журнал
12	Стандартизация раствора гидроксида натрия по щавелевой кислоте	2	1.6	отчет – лабораторный журнал
13	Определение содержания HCl в растворе	2	1.6	отчет – лабораторный журнал
14	Стандартизация раствора соляной кислоты по тетраборату натрия.	4	1.6	отчет – лабораторный журнал
15	Определение временной жесткости воды	2	1.6	отчет – лабораторный журнал

16	Определение общей жесткости воды	2	1.7	отчет – лабораторный журнал
17	Стандартизация раствора перманганата калия по щавелевой кислоте	2	1.8	отчет – лабораторный журнал
18	Определение содержание железа(II) в растворе соли Мора методом перманганатометрии	4	1.8	отчет – лабораторный журнал
19	Выбор оптимальных условий фотометрирования	2	2.1	отчет – лабораторный журнал
20	Фотометрическое определение Мп методом градуировочного графика	2	2.1	отчет – лабораторный журнал
21	Фотометрическое определение хрома в виде дихромата методом сравнения.	2	2.2	отчет – лабораторный журнал
22	Определение меди комплекса методом дифференциальной фотометрии.	2	2.2	отчет – лабораторный журнал
23	Фотометрическое определение железа	2	2.2	отчет – лабораторный журнал
24	Качественный люминесцентный анализ	2	2.3	отчет – лабораторный журнал
25	Анализ происхождения материалов в ультрафиолетовом свете	2	2.3	отчет – лабораторный журнал
26	Определение сахарозы рефрактометрическим методом	2	2.3	отчет – лабораторный журнал
27	Определение показателя преломления жидкостей	2	2.4	отчет – лабораторный журнал
28	Подготовка стеклянного электрода и хлоридсеребряного электродов к работе.	2	2.4	отчет – лабораторный журнал
29	Определение рН неизвестного раствора	2	2.4	отчет – лабораторный журнал
30	Определение концентрации раствора сильного основания методом потенциометрического титрования.	2	2.5	отчет – лабораторный журнал
31	Потенциометрическое определение степени и константы диссоциации слабых электролитов.	2	2.5	отчет – лабораторный журнал
32	Потенциометрическое определение аминного азота в белках	2	2.5	отчет – лабораторный журнал
33	Подготовка катионита и заполнение хроматографической колонки	2	2.7	отчет – лабораторный журнал
34	Хроматографическое определение меди методом ионного обмена.	2	2.7	отчет – лабораторный журнал
35	Разделение аминокислот	2	2.7	отчет – лабораторный журнал
36	Определение хлорсодержащих пестицидов методом тонкослойной хроматографии	2	2.7	отчет – лабораторный журнал

3.2.4. ИННОВАЦИОННЫЕ ФОРМЫ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

При изучении данной дисциплины применяются следующие интерактивные методы обучения:

- интерактивная лекция;
- работа в команде (в группах);
- выступление студента в роли обучающего;
- решение ситуационных задач;
- разработка проекта.

При этом предусматривается использование таких вспомогательных средств, как мультимедийный проектор, плакаты, раздаточный материал.

3.3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

На самостоятельную работу обучающихся согласно учебному плану, отводится – 162 часа.

1. Изучение учебного материала, перенесенного с аудиторных занятий на самостоятельную проработку (по первоисточникам и рекомендуемой учебной литературе) – 8 часов;
2. Подготовку к лабораторным работам – 72 часа;
3. Написание рефератов – 6 часов.
4. Подготовку к контрольным работам – 12 часов.
5. Подготовка к экзамену – 36 часов.
6. Выполнение других видов самостоятельной работы – 28 часов.

Часы выделенные по учебному плану на подготовку к экзамену в общее количество часов на самостоятельную работу обучающихся не входит, а выносятся на недели, отведенные на сессии – 36 часов на один экзамен.

Часы на внеаудиторные виды контактной работы обучающихся с преподавателем выделяются из самостоятельной работы обучающихся и часов, выделенных на промежуточную аттестацию, в соответствии с нормативами нагрузки преподавателей, утверждаемыми в университете ежегодно.

3.3.1. РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКИЕ РАБОТЫ (РГР) И ДОМАШНИЕ ЗАДАНИЯ (Дз) – 0 ЧАСОВ

Расчетно-графические работы и домашние задания рабочей программой не предусмотрены.

3.3.2. РЕФЕРАТЫ – 6 ЧАСОВ

Выполняется 2 реферата. Рекомендуются следующие примерные темы рефератов:

№ п/п	Рекомендуемые темы рефератов	Объем часов	Раздел дисциплины
1	Математическое планирование эксперимента в аналитической химии	3	1.9
2	Хроматографический анализ в химии древесины	3	2.8

3.3.3. КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ (Кр) – 12 ЧАСОВ

Выполняется 4 контрольные работы по следующим темам:

№ Кр	Тема контрольной работы	Объем часов	Раздел дисциплины
1	Качественный анализ	3	1.2-1.3
2	Количественный анализ	3	1.6
3	Фотометрические методы анализа	3	2.1-2.2
4	Потенциометрические методы анализа	3	2.4-2.5

3.3.4. РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ (РК) – 0 ЧАСОВ

Рубежный контроль рабочей программой не предусмотрен.

3.3.5. ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ (Др) – 28 ЧАС

Другие виды самостоятельной работы относятся к нерегламентированной самостоятельной работе обучающихся, связанной с углубленным изучением отдельных тем или разделов дисциплины, их творческой деятельностью, развитием личностных качеств и т.д. Конкретные формы других видов самостоятельной работы обучающийся выбирает самостоятельно или по рекомендации преподавателя в ходе изучения дисциплины.

3.3.6. КУРСОВОЙ ПРОЕКТ (КП) ИЛИ КУРСОВАЯ РАБОТА (КР) – 0 ЧАСОВ

Курсовой проект или курсовая работа учебным планом не предусмотрены.

4. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Оценочные средства по всем заявленным в рабочей программе видам контактной работы обучающихся с преподавателем и самостоятельной работы обучающихся, формам контроля текущей успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, утвержденные критерии оценки по ним и методика начисления рейтинговых баллов, а также перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций обучающихся, установленных ФГОС ВО или их элементов) и отнесенные к ним планируемые результаты обучения (знания, умения и навыки), представлены в Фонде оценочных средств по дисциплине, который сформирован как отдельный документ, является приложением к рабочей программе и структурно входит в состав учебно-методического комплекса дисциплины.

4.1. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Для оценки текущей успеваемости используются следующие формы текущего контроля:

№ п/п	Раздел дисциплины	Форма текущего контроля	Формируемые компетенции	Текущий контроль результатов обучения, баллов (мин./макс.)
1	1.1	защита лабораторной работы № 1	ОПК-2,ОПК-3, ПК-10,ПК-18	1/2
2	1.2	защита лабораторной работы № 2	ОПК-2,ОПК-3, ПК-10,ПК-18	1/2
3	1.2	защита лабораторной работы № 3	ОПК-2,ОПК-3, ПК-10,ПК-18	1/2
4	1.3	защита лабораторной работы № 4	ОПК-2,ОПК-3, ПК-10,ПК-18	1/2
5	1.3	защита лабораторной работы № 5	ОПК-2,ОПК-3, ПК-10,ПК-18	1/2
6	1.2,1.3	защита лабораторной работы № 6	ОПК-2,ОПК-3, ПК-10,ПК-18	1/2
7	1.4	защита лабораторной работы № 7	ОПК-2,ОПК-3, ПК-10,ПК-18	1/2
8	1.4	защита лабораторной работы № 8	ОПК-2,ОПК-3, ПК-10,ПК-18	1/2
9	1.4	защита лабораторной работы № 9	ОПК-2,ОПК-3, ПК-10,ПК-18	1/2
10	1.5	защита лабораторной работы № 10	ОПК-2,ОПК-3, ПК-10,ПК-18	1/2
11	1.5	защита лабораторной работы № 11	ОПК-2,ОПК-3, ПК-10,ПК-18	1/2
12	1.1-1.5	выполнение контрольной работы № 1	ОПК-2,ОПК-3, ПК-10,ПК-18	5/8
Всего за модуль				16/30
13	1.6	защита лабораторной работы № 12	ОПК-2,ОПК-3, ПК-10,ПК-18	2/4
14	1.6	защита лабораторной работы № 13	ОПК-2,ОПК-3, ПК-10,ПК-18	2/4
15	1.6	защита лабораторной работы № 14	ОПК-2,ОПК-3, ПК-10,ПК-18	2/4
16	1.6	защита лабораторной работы № 15	ОПК-2,ОПК-3, ПК-10,ПК-18	2/4
17	1.7	защита лабораторной работы № 16	ОПК-2,ОПК-3, ПК-10,ПК-18	2/4

18	1.6-1.7	выполнение контрольной работы № 2	ОПК-2,ОПК-3, ПК-10,ПК-18	6/10
			Всего за модуль	16/30
19	1.8	защита лабораторной работы № 17	ОПК-2,ОПК-3, ПК-10,ПК-18	5/6
20	1.9	защита лабораторной работы № 18	ОПК-2,ОПК-3, ПК-10,ПК-18	5/6
21	1.9	написание и защита реферата №1	ОПК-2,ОПК-3, ПК-10,ПК-18	18/28
			Всего за модуль	28/40
			Итого 3 семестр:	60/100
22	2.1	защита лабораторной работы № 19	ОПК-2,ОПК-3, ПК-10,ПК-18	1/2
23	2.1	защита лабораторной работы № 20	ОПК-2,ОПК-3, ПК-10,ПК-18	1/2
24	2.2	защита лабораторной работы № 22	ОПК-2,ОПК-3, ПК-10,ПК-18	1/2
25	2.2	защита лабораторной работы № 23	ОПК-2,ОПК-3, ПК-10,ПК-18	1/2
26	2.2	защита лабораторной работы № 24	ОПК-2,ОПК-3, ПК-10,ПК-18	1/2
27	2.3	защита лабораторной работы № 24	ОПК-2,ОПК-3, ПК-10,ПК-18	1/2
28	2.3	защита лабораторной работы № 25	ОПК-2,ОПК-3, ПК-10,ПК-18	1/2
29	2.3	защита лабораторной работы № 26	ОПК-2,ОПК-3, ПК-10,ПК-18	1/2
30	2.1-2.2	выполнение контрольной работы № 3	ОПК-2,ОПК-3, ПК-10,ПК-18	3/4
			Всего за модуль	11/20
21	2.4	защита лабораторной работы № 27	ОПК-2,ОПК-3, ПК-10,ПК-18	1/2
22	2.4	защита лабораторной работы № 28	ОПК-2,ОПК-3, ПК-10,ПК-18	1/2
23	2.4	защита лабораторной работы № 29	ОПК-2,ОПК-3, ПК-10,ПК-18	1/2
24	2.5	защита лабораторной работы № 30	ОПК-2,ОПК-3, ПК-10,ПК-18	1/2
25	2.5	защита лабораторной работы № 31	ОПК-2,ОПК-3, ПК-10,ПК-18	2/3
26	2.5	защита лабораторной работы № 32	ОПК-2,ОПК-3, ПК-10,ПК-18	2/3
28	2.4-2.5	выполнение контрольной работы № 4	ОПК-2,ОПК-3, ПК-10,ПК-18	8/11
			Всего за модуль	16/25
29	2.7	защита лабораторной работы № 33	ОПК-2,ОПК-3, ПК-10,ПК-18	2/4
30	2.7	защита лабораторной работы № 34	ОПК-2,ОПК-3, ПК-10,ПК-18	2/4
31	2.7	защита лабораторной работы № 35	ОПК-2,ОПК-3, ПК-10,ПК-18	2/4
32	2.7	защита лабораторной работы № 36	ОПК-2,ОПК-3, ПК-10,ПК-18	2/4
33	2.7-2.8	написание и защита реферата № 2	ОПК-2,ОПК-3, ПК-10,ПК-18	7/13
			Всего за модуль	15/25
			Итого 4 семестр:	42/70

Обучающиеся, не выполнившие в полном объеме установленных требований и не набравшие суммарное количество рейтинговых баллов по текущему контролю успеваемости выше минимально установленных, не допускаются к промежуточной аттестации по данной дисциплине, как не выполнившие график учебного процесса по данной дисциплине.

4.2. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Для оценки результатов изучения дисциплины используются следующие формы промежуточной аттестации:

Семестр	Разделы дисциплины	Форма промежуточного контроля	Проставляется ли оценка в приложение к диплому	Промежуточная аттестация, баллов (мин./макс.)
1	1.1 – 1.9	Дифференцированный зачет	да	-
2	2.0– 2.8	Экзамен	да	18/30

Обучающийся, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания и сдавший все контрольные мероприятия по текущему контролю результатов обучения и прошедший промежуточную аттестацию, получает итоговую оценку по дисциплине за семестр в соответствии со шкалой:

Рейтинг	Оценка на экзамене, дифференцированном зачете	Оценка на зачете
85 – 100	отлично	зачет
71 – 84	хорошо	зачет
60 – 70	удовлетворительно	зачет
0 – 59	неудовлетворительно	незачет

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

5.1.1. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная литература:

1. **Васильев В.П.** Аналитическая химия. Титриметрические и гравиметрические методы анализа. – М.: Дрофа, 2005. – 453 с.
2. **Васильев В.П.** Аналитическая химия. Физико-химические методы анализа. – М.: Дрофа, 2003. – 384 с.
3. **Олиференко Г.Л.** Качественный анализ: Учеб.-метод. пособие к лабораторным занятиям для студентов специальности 260300. – М.: МГУЛ, 2006. – 24 с.
4. **Олиференко Г.Л.** Аналитическая химия: Учеб. пособие/Под ред проф. А.Д.Неклюдова. – М.: МГУЛ, 2008. – 47 с.
5. **Олиференко Г.Л.** Физико-химические методы анализа учеб.- методич. пособие / Г.Л.Олиференко, О.П.Прошина, Г.Н.Федотов.- М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2008. – 16 с.

Дополнительная литература:

6. **Олиференко Г.Л.** Физико-химические методы анализа: учеб.пособие/ Г.Л. Олиференко, А.Д. Неклюдов, А.Н. Иванкин. – М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2009. – 232 с.
7. **Васильев В.П.** Аналитическая химия. Сборник вопросов, упражнений и задач. – М.: Дрофа, 2005. – 453 с.
8. **Копунова Г.А.** Физико-химические методы исследований: учеб.-метод. пособие / Г.А. Копунова, Г.Л. Олиференко – М.:ГОУ ВПО МГУЛ, 2010. – 16 с.

5.1.2. УЧЕБНЫЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОСОБИЯ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К КОНТАКТНОЙ РАБОТЕ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ И ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

9. **Олиференко Г.Л.** Вопросы и задачи по химическому анализу: учеб.пособие./Г.Л. Олиференко, О.П. Прошина - М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2008. – 42 с.
10. **Иванкин А.Н.** Спектрометрические методы: учеб.пособие./А.Н. Иванкин, Г.Л. Олиференко, В.А. Беляков - М.: МГУЛ, 2008. – 127 с.
11. **Олиференко Г.Л.** Тесты по аналитической химии: учеб.- методич. пособие / Г.Л.Олиференко, А.Н.Иванкин.- М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2009. – 20 с.
12. **Олиференко Г.Л.** Практическое руководство по аналитической химии: учеб.- методич. пособие / Г.Л. Олиференко, А.Н.Иванкин. – М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2010. – 32с.

5.1.3. Нормативные документы

15. ГОСТ 2874-82. Вода питьевая.

5.1.4. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» И ДРУГИЕ ЭЛЕКТРОННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ИСТОЧНИКИ

16. <http://e.lanbook.com/> – Электронно-библиотечная система издательства «Лань».
17. <http://elibrary.ru/> – научная электронная библиотека
18. <http://www.chem.msu.ru/> – основной химический портал, содержит пособия, программы, справочные величины периодические издания МГУ. Поддерживается Химфаком МГУ им. М.В. Ломоносова

Основная и дополнительная литература, учебные и учебно-методические пособия для подготовки к аудиторной работе обучающихся с преподавателем и для самостоятельной работы обучающихся, нормативные документы, ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и другие электронные информационные источники, необходимые для освоения дисциплины, их количество и наличие в библиотеке,

ЭБС, на кафедре, распределение по разделам (темам) дисциплины, всем запланированным видам аудиторной работы обучающихся с преподавателем и самостоятельной работе обучающихся, представлены в карте обеспеченности литературой, которая сформирована как отдельный документ и является приложением к рабочей программе.

5.2. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ДРУГИЕ СРЕДСТВА, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

При изучении данной дисциплины используются следующие информационные технологии, программное обеспечение, электронно-библиотечные системы, электронные образовательные среды, информационные справочные системы и другие средства, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

№ п/п	Информационные технологии, включая программное обеспечение, информационные справочные системы и другие используемые средства	Раздел дисциплины	Вид контактной работы обучающихся с преподавателем и самостоятельной работы
1	Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (электронная учебная, методическая и научная литература по тематике дисциплины)	1 - 6	Л, Лр
2	Электронные издания Издательства МГТУ им. Н. Э. Баумана (электронная учебная, методическая и научная литература по тематике дисциплины)	1 - 6	Л, Лр
3	Электронный каталог библиотеки МФ МГТУ им Н.Э. Баумана (учебная, методическая и научная литература по тематике дисциплины)	1 - 6	Л, Лр
4	Электронная образовательная среда МФ (для обеспечения учебно-методическими материалами, проверки знаний студентов по различным разделам дисциплины, подготовленности их к проведению и защите лабораторных работ)	1 - 6	Л, Лр
5	http://chemistry.narod.su/ – электронная таблица Д.И.Менделеева, справочные данные	1-6	Лр
6	Учебные плакаты (периодическая таблица Д.И.Менделеева, таблица растворимости, ряд напряжений металлов)	1 - 6	Л, Лр

5.3. РАЗДАТОЧНЫЙ МАТЕРИАЛ

При изучении данной дисциплины используются следующий раздаточный материал:

№ п/п	Раздаточный материал	Раздел дисциплины	Вид контактной работы обучающихся с преподавателем
1	Макет «основные химические реакции», таблица Д.И. Менделеева, таблица растворимости и др. справочные таблицы основных физико-химических свойств веществ	1-6	Л, Лр

5.4. ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

При проведении промежуточной аттестации для оценки результатов изучения дисциплины вынесены следующие вопросы:

III семестр

1. Предмет, задачи и значение аналитической химии. Качественный и количественный анализ. Понятие об аналитическом сигнале.
2. Классификация методов анализа. Химические, физико-химические, физические и биологические методы анализа.
3. Аналитические реакции и реагенты в качественном анализе. Привести три примера.

4. Аналитические сигналы и дополнительные аналитические признаки.
5. Способы выполнения аналитических реакций. Анализ «мокрым» и «сухим» путем.
6. Чувствительность аналитических реакций. Открываемый минимум и предельное разбавление.
7. Специфические и избирательные аналитические реакции и реагенты. Групповые реагенты. Способы повышения избирательности реакций. Маскирование мешающих определению ионов.
8. Условия выполнения аналитических реакций: температура, концентрация реагирующих веществ, pH раствора, отсутствие посторонних веществ, мешающих проведению реакции. Привести примеры.
9. Дробный и систематический анализ. Привести примеры.
10. Аналитическая классификация катионов. Сероводородный метод анализа смеси катионов.
11. Аналитическая классификация анионов.
12. Сущность гравиметрического анализа. Классификация методов гравиметрического анализа. Примеры.
13. Требования, предъявляемые к осадкам и гравиметрическим (весовым) формам.
14. Оптимальные условия для осаждения кристаллических осадков. Понятие об относительном пересыщении раствора. «Старение» осадков.
15. Оптимальные условия для осаждения аморфных осадков.
16. Загрязнение осадков. Виды соосаждения: поверхностная адсорбция, окклюзия, изоморфные включения.
17. Выбор осадителя в гравиметрическом анализе. Полнота осаждения. Зависимость полноты осаждения от количества осадителя. Действие одноименного иона.
18. Промывание и фильтрование осадков. Декантация. Выбор фильтра. Высушивание, сжигание и прокаливание осадков.
19. Вычисление результатов гравиметрического анализа. Понятие о гравиметрическом факторе.
20. Достоинства и недостатки гравиметрического метода анализа.
21. Сущность титриметрического метода анализа. Точка эквивалентности и конечная точка титрования. Классификация методов титриметрического анализа.
22. Стандартные (титрованные растворы). Растворы первичных и вторичных стандартов. Фиксаналы. Привести примеры.
23. Метод кислотно-основного титрования.
24. Точка эквивалентности и конечная точка титрования. Значение pH в точке эквивалентности при кислотно-основном титровании. Установление точки эквивалентности. Кислотно-основные индикаторы.
25. Ионно-хромофорная теория кислотно-основных индикаторов (на примере фенолфталеина). Интервал перехода индикатора.
26. Расчеты pH водных растворов сильных и слабых кислот и оснований. Привести примеры.
27. Буферные растворы и их значение для химического анализа. Расчет pH буферного раствора состоящего из слабой кислоты и ее соли, и буферного раствора, состоящего из слабого основания и его соли.
28. Вычисление pH растворов гидролизующихся солей (соли слабой кислоты и сильного основания и соли сильной кислоты и слабого основания).
29. Титрование по методу осаждения. Понятие об аргентометрии, меркурометрии. Осадительные, комплексообразующие и адсорбционные индикаторы.
30. Состав и типы комплексных соединений. Моно- и полидентатные лиганды. Хелаты. Внутриклеточные соединения. Привести примеры..

31. Титрование по методу комплексообразования. Комплексонометрия. Понятие о комплексонах. Теоретические основы комплексонометрии. Металлоиндикаторы.

32. Окислительно-восстановительное титрование. Перманганатометрия, иодометрия, хроматометрия, броматометрия и другие методы окислительно-восстановительного титрования.

33. Влияние различных факторов на величину окислительно-восстановительного потенциала. Уравнение Нернста.

34. Кривые окислительно-восстановительного титрования. Изменение окислительно-восстановительного потенциала раствора в процессе титрования.

35. Методы установления точки эквивалентности в процессе окислительно-восстановительного титрования. Окислительно-восстановительные индикаторы (редокс-индикаторы).

36. Расчеты в титриметрическом анализе. Основные способы выражения концентраций в титриметрии: титр, молярная концентрация эквивалента, молярная концентрация. Применение закона эквивалентов для вычислений результатов анализа. Правило пропорциональности.

37. Ошибки в аналитических определениях. Классификация ошибок: грубые ошибки, систематические и случайные ошибки.

38. Закон нормального распределения случайных ошибок. Правильность и воспроизводимость анализа. Средняя квадратичная ошибка. Доверительный интервал. Статистическая обработка экспериментальных данных.

IV семестр

39. Особенности и области применения физико-химических методов анализа (ФХМА). Основные отличия ФХМА от классических (химических) методов анализа и их достоинства.

40. Классификация физико-химических методов анализа. Аналитические сигналы в ФХМА. Привести примеры для нескольких методов.

41. Основные характеристики электромагнитного излучения. Абсорбционная и эмиссионная спектроскопия.

42. Молекулярный абсорбционный спектральный анализ (фотометрия). Спектры поглощения, основные и дополнительные цвета в фотометрическом анализе. Выбор светофильтра.

43. Основной закон светопоглощения (закон Бугера – Ламберта – Бера). Ограничения и условия применимости закона.

44. Основные приемы фотометрического анализа (метод градуировочного графика, метод молярного коэффициента поглощения, метод добавок, метод дифференциальной фотометрии).

45. Количественный фотометрический анализ многокомпонентных систем. Закон аддитивности.

46. Области применения фотометрического анализа. Экстракционная фотометрия.

47. Нефелометрический и турбидиметрический методы анализа.

48. Понятие о люминесценции. Виды люминесценции. Флуоресценция. Выход люминесценции. Спектры поглощения и спектры люминесценции. Тушение люминесценции.

49. Люминесцентный метод анализа. Качественный и количественный люминесцентный анализ.

50. Применение люминесцентного метода анализа. Сортовой анализ. Люминесцентная микроскопия. Люминесцентный химический анализ.

51. Классификация электрохимических методов анализа. Электрохимическая ячейка.

52. Сущность потенциометрического метода анализа. Возникновение электродного потенциала. Уравнение Нернста.

53. Электроды, используемые в потенциометрии. Индикаторный электрод. Электрод сравнения. Электроды первого и второго рода, окислительно-восстановительные электроды.

54. Ионоселективные (мембранные) электроды. Классификация. Мембранный потенциал.

55. Стеклянные электроды. Устройство стеклянного электрода, селективного относительно ионов H^+ . Измерение рН растворов.

56. Прямая потенциометрия и потенциометрическое титрование. Кривые титрования. Графическое определение конечной точки титрования.

57. Вольтамперометрический метод анализа. Вольтамперограмма. Инверсионная вольтамперометрия.

58. Полярографический метод анализа. Ртутный капающий электрод. Полярограмма и ее характеристики. Качественный и количественный полярографический анализ.

59. Кулонометрический метод анализа. Прямая кулонометрия и кулонометрическое титрование.

60. Теоретические основы кондуктометрического метода анализа. Удельная электропроводность, эквивалентная проводимость.

61. Сущность хроматографических методов разделения и анализа. Классификация хроматографических методов анализа. Хроматограмма.

62. Ионообменная хроматография. Иониты. Применение ионного обмена в химическом анализе.

63. Распределительная хроматография. Бумажная хроматография. Тонкослойная хроматография.

64. Высокоэффективная жидкостная хроматография. Газовая хроматография. Достоинства и применение этих методов.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА

При изучении данной дисциплины используются следующее материально-техническое обеспечение:

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Раздел дисциплины	Вид контактной работы обучающихся с преподавателем и самостоятельной работы обучающихся
1	Специализированная химическая лаборатория Ауд. 36, ГУК	Шкаф вытяжной ШВР 1.1.4, печь мuffleльная СНОЛ6/11, шкаф сушильный СНОЛ-58/350. Стол лабораторный СЛР 5.1.1. Стол титровальный СТР 1.1.1, Шкаф вытяжной ШВР 1.1.4, Стулья "Форма +" Табурет ЛАБ-СЛ-02, штатив лабораторный, баня водяная многоместная, соответствующие химические реактивы (органические и неорганические), стеклянная лабораторная посуда, методическая литература и учебники, Доска аудиторная ДА-34, Шкаф АМ 2091 с доп.полкой	1.1-2.8	Лр
2	Специализированный класс ЭВМ для обучения, контроля знаний и освоения методов расчетов по основным разделам дисциплины, курсового проектирования и самостоятельной работы обучающихся Ауд. 1211, УЛК-1 (по отдельному расписанию)	Класс ЭВМ на 20 посадочных мест с выходом в локальную сеть университета и Интернет. Мультимедийное оборудование: – мультимедийный проектор; – экран.	1.1-2.8	Лр, Кр, Р
3	Мультимедийный класс для проведения презентаций, докладов, выступлений Ауд. 1217, УЛК-1 Ауд. 30, ГУК	Мультимедийное оборудование: – ноутбук; – мультимедийный проектор; – экран.	1.1-2.8	Л, Кр, Р

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Основными видами деятельности обучающегося являются контактная работа с преподавателем и самостоятельная работа, которая включает в себя подготовку к контактной работе обучающихся с преподавателем, проработку материалов, полученных в процессе этой работы, а также подготовку и выполнение всех видов самостоятельной работы, заявленных в рабочей программе дисциплины.

Методика самостоятельной работы предварительно разъясняется преподавателем и в последующем может уточняться с учетом индивидуальных особенностей студентов. Время и место самостоятельной работы выбираются студентами по своему усмотрению с учетом рекомендаций преподавателя.

По зачислении на первый курс или переводу на очередной курс следует провести подготовку к началу обучения. Эта подготовка в самом общем включает несколько необходимых положений:

- Следует убедиться в наличии рабочей программы и необходимых методических указаний по всем видам контактной и самостоятельной работы, указанных в программе дисциплины, понять требования, предъявляемые к изучению дисциплины. При необходимости надлежит получить на кафедре необходимые указания и консультации, контрольные вопросы для изучения дисциплины.
- Необходимо ознакомиться с рейтинговой бальной системой по дисциплине. Преподаватель обязан ознакомить обучающихся с порядком начисления рейтинговых баллов по всем, предусмотренным рабочей программой дисциплины, видам контактной и самостоятельной работы обучающихся.
- Необходимо создать (рационально и эмоционально) максимально высокий уровень мотивации к последовательному и планомерному изучению дисциплины.
- Необходимо изучить список рекомендованной основной и дополнительной литературы и убедиться в её наличии у себя дома или в библиотеке в бумажном или электронном виде.
- Необходимо иметь «под рукой» специальные и универсальные словари и энциклопедии, для того, чтобы постоянно уточнять значения используемых терминов и понятий. Пользование словарями и справочниками необходимо сделать привычкой. Опыт показывает, что неудовлетворительное усвоение предмета зачастую коренится в неточном, смутном или неправильном понимании и употреблении понятийного аппарата учебной дисциплины.
- Желательно в самом начале периода обучения возможно тщательнее спланировать время, отводимое на контактную и самостоятельную работу по дисциплине, представить этот план в наглядной форме и в дальнейшем его придерживаться, не допуская срывов графика индивидуальной работы и аврала в предсессионный период. При этом необходимо руководствоваться Графиком учебного процесса и самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, который входит в состав рабочей программы. Пренебрежение этим пунктом приводит к переутомлению и резкому снижению качества усвоения учебного материала.
- Работу следует начинать с изучения рабочей программы, которая содержит основные требования к знаниям, умениям и навыкам обучающихся. Обязательно следует вспомнить рекомендации преподавателя, данные в ходе установочных занятий. Затем – приступить к изучению отдельных разделов и тем в порядке, предусмотренном графиком учебного процесса и самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
- Получив представление об основном содержании раздела, темы, необходимо изучить материал с помощью учебника. Целесообразно составить краткий конспект или схему, отображающую смысл и связи основных понятий данного раздела и включенных в него

тем. Затем, как показывает опыт, полезно изучить выдержки из первоисточников. При желании можно составить их краткий конспект. Обязательно следует записывать возникшие вопросы, на которые не удалось ответить самостоятельно.

Лекционные занятия посвящены рассмотрению ключевых, базовых положений дисциплины и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную проработку. Дисциплина построена по модульному принципу, каждый модуль представляет собой логически завершённый раздел курса.

В ходе лекционных занятий конспектировать учебный материал. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, особое внимание, уделяя целям и задачам, структуре и содержанию курса.

Обучающимся рекомендуется получить в библиотеке учебную литературу по дисциплине, необходимую для эффективной работы на всех видах аудиторных занятий, а также для самостоятельной работы по изучению дисциплины.

Успешное освоение курса предполагает активное, творческое участие студента путем планомерной, повседневной работы.

Практические и семинарские занятия проводятся для закрепления усвоенной информации, приобретения навыков ее применения для решения практических задач в предметной области дисциплины.

Лабораторные работы предназначены для приобретения опыта практической реализации полученных теоретических знаний. Методические указания к лабораторным работам прорабатываются студентами во время самостоятельной подготовки. Необходимый уровень подготовки контролируется преподавателем перед проведением лабораторных работ.

Самостоятельная работа студентов включает проработку лекционного курса, подготовку к практическим, семинарским занятиям и лабораторным работам, выполнение всех заявленных в рабочей программе видов самостоятельной работы (выполнение домашних заданий, расчетно-графических и расчетно-проектировочных работ, курсовых проектов и работ, подготовку к контрольным работам, написание рефератов и пр.). Результаты всех видов работ обучающихся формируются в виде их личных портфолио, которые учитываются на промежуточной аттестации. Самостоятельная работа предусматривает не только проработку материалов лекционного курса, но и их расширение в результате поиска, анализа, структурирования и представления в компактном виде современной информации их всех возможных источников.

В ходе самостоятельной работы необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, методическими указаниями по соответствующему виду самостоятельной работы. При этом необходимо учесть рекомендации преподавателя и требования рабочей программы. Очень полезно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной рабочей программой.

Необходимо строго следовать графика учебно-образовательного процесса и самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, который входит в состав рабочей программы.

Готовясь, по всем непонятным моментам обращаться за методической помощью к преподавателю. Своевременная и качественная подготовка и выполнение самостоятельной работы базируется на соблюдении настоящих рекомендаций и изучении рекомендо-

ванной литературы. Обучающийся может дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы, и в дальнейшем использовать собственные подготовленные учебные материалы.

Оценивание полученных в процессе изучения дисциплины знаний, умений и навыков проводится в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся МФ МГТУ им. Баумана.

Утвержденные критерии оценки текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации, методика начисления рейтинговых баллов при их прохождении представлены в Фонде оценочных средств по дисциплине, который сформирован как отдельный документ, является приложением к рабочей программе и структурно входит в состав учебно-методического комплекса дисциплины.

Текущий контроль проводится в процессе изучения каждого раздела или модуля дисциплины, его итоговые результаты складываются из рейтинговых баллов, полученных при прохождении всех запланированных контрольных мероприятий с учетом своевременности их прохождения, а также посещаемости аудиторных занятий.

Освоение дисциплины, ее успешное завершение на стадии промежуточного контроля возможно только при регулярной работе во время семестра и планомерном прохождении текущего контроля.

Обучающиеся, не выполнившие в полном объеме установленных требований, не допускаются к промежуточной аттестации по данной дисциплине, как не выполнившие график учебного процесса по данной дисциплине.

Промежуточная аттестация по результатам семестра по дисциплине проходит в форме, установленной учебным планом, и виде, выбранном преподавателем. При этом проводится проверка освоение ключевых, базовых положений дисциплины, составляющих основу остаточных знаний, умений и навыков по ней.

К промежуточной аттестации допускаются обучающиеся, которые систематически в течение всего семестра работали на занятиях и показали уверенные знания по вопросам, выносившимся на групповые занятия, также выполнившие все виды контактной и самостоятельной работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины, прошедшие все контрольных мероприятий и набравшие при этом количество рейтинговых баллов, превышающее установленное рабочей программой минимальное значение.

Непосредственная подготовка к промежуточной аттестации осуществляется по вопросам, представленным в фонде оценочных средств по дисциплине, которые обучающимся должен предоставить преподаватель. Необходимо тщательно изучить формулировку каждого вопроса, вникнуть в его суть, составить план ответа. Обычно план включает в себя:

- показ теоретической и практической значимости рассматриваемого вопроса;
- обзор освещения вопроса;
- определение сущности рассматриваемого предмета;
- основные элементы содержания и структуры предмета рассмотрения;
- факторы, логика и перспективы эволюции предмета;
- показ роли и значения рассматриваемого материала для практической деятельности.

План ответа желательно развернуть, приложив к нему ссылки на первоисточники с характерными цитатами.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЮ

При подготовке к контактной работе с обучающимися, контроле текущей успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся преподавателю необходимо руководствоваться рабочей программой дисциплины, а также картой обеспеченности литературой, учебно-методической картой, графиком учебного процесса и самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, фондом оценочных средств по дисциплине, которые входят в состав рабочей программы.

На первом занятии по дисциплине преподаватель должен довести до обучающихся всю необходимую информацию по дисциплине, предоставить или дать ссылки, на рабочую программу дисциплины, а также карту обеспеченности литературой, учебно-методическую карту, график учебного процесса и самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, фонд оценочных средств по дисциплине, все необходимые рекомендации по всем видам контактной и самостоятельной работы, заявленным в рабочей программе дисциплины.

Лекции составляют основу теоретической подготовки студентов с целью понимания ими сущности дисциплины и практической работы в бухгалтерских информационных системах.

На лекциях рассматриваются наиболее важные понятия, определяются основные направления дисциплины, дается общая характеристика поставленных вопросов, различные научные концепции, которые есть по данной теме, осмысливаются состояния и перспективы развития, даются особенности использования современных информационных технологий.

Лекции должны активизировать познавательную деятельность обучающихся, вызывать интерес к поставленным проблемам и направлениям развития в профессиональной области, формировать их профессиональный кругозор, аналитические качества, творческий подход к изучению дисциплины, определять направления дальнейшего самостоятельного изучения и практического освоения в данной области.

Изложение материала лекций должно носить проблемный, инновационный характер, способствующий формированию и развитию общекультурных и профессиональных компетенций по профилю обучаемых.

В ходе лекций следует акцентировать внимание на наиболее важных, узловых и сложных в восприятии моментах учебного материала, вовлекая к разрешению сформулированных проблем аудиторию, ставя перед студентами задачи на проведение в ходе внеаудиторной самостоятельной работы аналитических оценок и научных исследований, способствующих закреплению изучаемого материала и постижению нового. Очень важно насытить лекционный материал цифрами и различными практическими примерами, подтверждающими теоретические тезисы. Также следует аргументировано обосновать собственную позицию по спорным теоретическим вопросам. Это способствует активизации мыслительной деятельности обучающихся, повышению их внимания и интереса к материалу лекции, ее содержанию.

Преподавателю, читающему лекции по данной дисциплине, необходимо опираться на основную литературу, представленную в рабочей программе данной дисциплины, а также на учебные пособия, монографии, научные статьи и периодические издания известных специалистов в данной области.

Учебный материал следует излагать с использованием интерактивных методик и презентационных средств, раскрывая новейшие и перспективные информационно-технологические достижения. Если доступен Интернет, то обучающимся можно показать сайты по теме, актуальные страницы с ресурсами.

Определяя задачи на самостоятельную работу студентов, следует обращать внимание обучаемых на использование облачных сред и технологий, обеспечивающих доступ к

информационно-технологическим ресурсам из рабочих мест вне учебной базы университета и филиала.

Контроль усвоения учебного материала, кроме традиционных форм, следует проводить с использованием тематических тестовых заданий, сформулированных в разделе

Практические занятия и семинары имеют целью закрепления знаний, полученных на лекциях. Все практические занятия дисциплины проводятся в специализированных классах университета. На первом занятии преподаватель должен напомнить студентам требования техники безопасности.

На практических занятиях студенты овладевают первоначальными профессиональными умениями и навыками, которые в дальнейшем закрепляются и совершенствуются при изучении специальных дисциплин, а также в процессе прохождения производственной практики.

Проводя практические занятия по данной дисциплине, предлагается использовать задания указанные в фонде оценочных средств по данной дисциплине.

Выполнение заданий должно быть индивидуальным. При оценивании выполненных заданий следует учитывать достижение результата, правильность выбора технологии решения, время решения, индивидуальность работы. Веса указанных факторов следует выбирать в зависимости от целей проводимого занятия. Для закрепления практических навыков и умений студентам следует по каждой теме выдавать задания на самостоятельную работу, по трудоемкости сходные с задачами, решаемыми в аудитории.

Наряду с формированием умений и навыков в процессе практических занятий обобщаются, систематизируются, углубляются и конкретизируются теоретические знания, вырабатывается способность и готовность использовать теоретические знания на практике, развиваются аналитические и интеллектуальные умения.

Лабораторные работы предназначены для приобретения обучающимися опыта практической реализации полученных теоретических знаний. Методические указания к лабораторным работам должны прорабатываться обучающимися во время самостоятельной подготовки. Перед проведением лабораторных работ преподаватель контролирует необходимый уровень подготовки обучающихся к их выполнению.

Самостоятельная работа обучающихся представляет собой индивидуальное выполнение всех видов, заявленных в рабочей программе дисциплины, контактной и самостоятельной работы, которые формируют у обучающегося:

- выработку навыков самостоятельной работы с имеющейся исходной информацией;
- практическую реализацию теоретических знаний с использованием инструментальных средств;
- комплексное применение компетенций, теоретических знаний, практических навыков и умений, приобретенных при изучении данной дисциплины.

При проведении контактных занятий, выдаче материалов и заданий ко всем заявленным видам контактной и самостоятельной работы обучающихся, контроле текущей успеваемости по ним, а также при промежуточной аттестации по дисциплине преподаватель обязан руководствоваться сроками, указанными в учебно-методической карте дисциплины и графике учебного процесса и самостоятельной работы обучающихся по дисциплине. При этом не должно возникать противоречий с утвержденным Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся МФ МГТУ им. Баумана.

При контроле текущей успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся преподаватель обязан пользоваться оценочными средствами, критериями оценки и начисления рейтинговых баллов, представленных в фонде оценочных средств по данной дисциплине.