

Космический факультет  
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”

Направление подготовки  
27.03.01 «Стандартизация и метрология»

Квалификация (степень) выпускника  
бакалавр

Форма обучения – очная

Срок обучения – 4 года

Курс – 3

Семестр – 6

Трудоемкость дисциплины: – 3 зачетные единицы  
Всего часов – 108 час.  
Из них:  
Аудиторных – 54 час.  
Из них:  
лекций – 18 час.  
лабораторных работ – 18 час.  
Практические занятия – 18 час  
Самостоятельная работа – 54 час.  
Виды промежуточного контроля:  
Зачет – 6 семестр

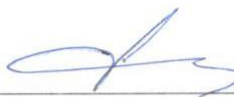
Мытищи 2019 г.

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:

Проф. кафедры, д.х.н.,

(должность, ученая степень, ученое звание)

  
(подпись)  
«18» апреля 2019г.


А.Н. Иванкин

(Ф.И.О.)

Рецензент:

Зав. кафедрой «Проектирование объектов лесного комплекса» (ЛТ-5), к.т.н., доцент

(должность, ученая степень, ученое звание)

  
(подпись)  
«18» апреля 2019г.

М.В. Лопатников

(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 «Химия и химические технологии в лесном комплексе», к.т.н., доцент

(ученая степень, ученое звание)

  
(подпись)

А.Н. Зарубина

(Ф.И.О.)

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

Протокол № 6 от «26» апреля 2019г.

Декан факультета, к.т.н., доцент

(ученая степень, ученое звание)

  
(подпись)

Н.Г. Поярков

(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» апреля 2019г.

А.А. Шевляков

(Ф.И.О.)

<b>СОДЕРЖАНИЕ</b>	
<b>ВЫПИСКА ИЗ ОПОП ВО</b> .....	4
<b>1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ, ЕЕ МЕСТО В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ</b> .....	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
<b>2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ</b> .....	7
<b>3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	8
3.1. Тематический план .....	8
3.2. Учебно-методическое обеспечение для контактной работы обучающихся с преподавателем .....	8
3.2.1. Содержание разделов дисциплины, объем в лекционных часах .....	9
3.2.2. Практические занятия .....	10
3.2.3. Лабораторные работы .....	11
3.2.4. Инновационные формы учебных занятий .....	11
3.3. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине .....	11
3.3.1. Расчетно-графические работы и домашние задания .....	12
3.3.2. Рефераты .....	12
3.3.3. Контрольные работы .....	13
3.3.4. Рубежный контроль .....	17
3.3.5. Курсовая работа .....	13
<b>4. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b> .....	14
4.1. Текущий контроль успеваемости обучающихся .....	14
4.2. Промежуточная аттестация обучающихся .....	14
<b>5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	16
5.1. Рекомендуемая литература .....	16
5.1.1. Основная и дополнительная литература .....	16
5.1.2. Учебные и учебно-методические пособия для подготовки к контактной работе обучающихся с преподавателем и для самостоятельной работы обучающихся .....	16
5.1.3. Нормативные документы .....	16
5.1.4. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и другие электронные информационные источники .....	16
5.2. Информационные технологии и другие средства, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине .....	17
5.3. Раздаточный материал .....	17
5.4. Примерный перечень вопросов по дисциплине .....	17
<b>6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА</b> .....	20
<b>7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	21
<b>8. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЮ</b> .....	24
<b>ПРИЛОЖЕНИЯ</b>	
Карта обеспеченности литературой дисциплины	
График учебного процесса и самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	

**Выписка из ОПОП ВО** по направлению подготовки 27.03.01 «Стандартизация и метрология» направленность подготовки «Стандартизация» для учебной дисциплины «Аналитическая химия»

Индекс	Наименование дисциплины и ее основные разделы (дидактические единицы)	Всего часов
Б1.В.ДВ.05.01 6 семестр	<b>Аналитическая химия.</b> <b>Модуль 1.</b> Классификация методов анализа. Качественный анализ. Количественный анализ. Гравиметрический метод анализа. Титриметрический анализ. <b>Модуль 2.</b> Метод кислотно-основного титрования. Комплексонометрическое титрование. <b>Модуль 3.</b> Окислительно-восстановительное титрование. Математические критерии оценки результатов количественного анализа.	<b>108</b>

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

## 1.1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью изучения дисциплины «Аналитическая химия», входящей в цикл дисциплин по выбору, является формирование представлений в области организации и проведения практических испытаний лесопромышленной и других видов продукции в рамках общей системы научных исследований и испытаний качества веществ и материалов, изучение технологии испытаний, привитие навыков решения практических задач испытаний продукции (формирование методической, информационной и технической базы испытаний).

В процессе работы специалисты данного профиля постоянно нуждаются в химико-аналитическом исследовании материалов, подвергающихся переработке, на любой стадии технологического процесса.

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:

*научно-исследовательская деятельность:*

- изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по направлению исследований в области метрологии, стандартизации, сертификации и управления качеством;

- участие в работах по моделированию процессов и средств измерений, испытаний, контроля с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования;

- проведение экспериментов по заданным методикам, обработка и анализ результатов, составление описаний проводимых исследований, подготовка данных для составления научных обзоров и публикаций;

- участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов исследований и разработок в области метрологии, стандартизации, сертификации.

В соответствии с ОПОП ВО по данному направлению и направленности подготовки процесс обучения по данной дисциплине направлен на формирование следующих планируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций обучающихся, установленных ФГОС ВО или их элементов): ОК-7; ОПК-1; ОПК-2; ПК-18; ПК-19; ПК-20; ПК-21

***Общекультурные компетенции:***

**ОК-7** – способностью к самоорганизации и самообразованию;

***Общепрофессиональные компетенции:***

**ОПК-1**– способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;

**ОПК-2**– способностью и готовностью участвовать в организации работы по повышению научно-технических знаний, в развитии творческой инициативы, рационализаторской и изобретательской деятельности, во внедрении достижений отечественной и зарубежной науки, техники, в использовании передового опыта, обеспечивающих эффективную

работу учреждения, предприятия;

**Профессиональные компетенции:**

**ПК-18** – способностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области метрологии, технического регулирования и управления качеством;

**ПК-19** – способностью принимать участие в моделировании процессов и средств измерений, испытаний и контроля с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования;

**ПК-20** – способностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов, составлять описания проводимых исследований и подготавливать данные для составления научных обзоров и публикаций;

**ПК-21** – способностью принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов исследований и разработок в области метрологии, технического регулирования и управления качеством.

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

По компетенции **ОК-7, ОПК-1** обучающийся должен:

**ЗНАТЬ:**

- приемы приобретения с большой степенью самостоятельности новых знаний, используя современные образовательные и информационные технологии;

**УМЕТЬ:**

- пользоваться справочной литературой по аналитической химии, уметь находить ответы на вопросы в учебной и научной литературе;
- применять информационно-коммуникационные технологии при решении задач с использованием знаний по аналитической химии.

По компетенции **ОПК-2** обучающийся должен:

**ЗНАТЬ:**

- научные и методологические основы аналитической химии как дисциплины, на которой построены стандартизованные приемы работы с химическими веществами;
- значение и место экспериментальных методов выявления веществ различного назначения;

**ВЛАДЕТЬ:**

- способностью участвовать в рационализаторской и изобретательской деятельности с использованием знаний в области аналитической химии.

По компетенции **ПК-20** обучающийся должен:

**УМЕТЬ:**

- определять возможность выявления аналитического сигнала при анализе веществ и материалов.

По компетенции **ПК-19, ПК-21** обучающийся должен:

**ВЛАДЕТЬ:**

- принципами и методами простейших химико-аналитических расчетов;
- приемами постановки аналитических задач для решения их коллективом специалистов различных направлений;
- приемами моделирования процессов и средств измерений, испытаний и контроля с использованием методов аналитической химии.

### **1.3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Данная дисциплина входит в вариативную часть блока Б1.

Изучение данной дисциплины базируется на знаниях, умениях и навыках, приобретенных при изучении химии, математики, физики. Полученные при изучении данной дисциплины знания, умения и навыки 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 – 3 з.е., в академических часах –108 ак.час.

Вид учебной работы	Часов		Семестр
	всего	в том числе в инновационных формах	6
<b>Общая трудоемкость дисциплины:</b>	<b>108</b>		<b>108</b>
<b>Аудиторная работа обучающихся с преподавателем:</b>	<b>54</b>	<b>18</b>	<b>54</b>
Лекции (Л)	18	2	18
Практические занятия (Пз)	18	2	18
Лабораторные работы (Лр)	18	2	18
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>54</b>	-	<b>54</b>
Проработка прослушанных лекций и учебного материала, перенесенного с аудиторных занятий на самостоятельную проработку, изучение рекомендуемой литературы (Л) – 9	4	-	4
Подготовка к лабораторным работам (Лр) – 9	18	-	18
Подготовка к практическим занятиям (Пз) – 9	4	-	4
Написание рефератов (Р) – 1	3	-	3
Подготовка к рубежному контролю (РК) – 0	0	-	0
Подготовка к контрольным работам (Кр) – 2	6	-	6
Выполнение других видов самостоятельной работы (Др)	19	-	19
<b>Форма промежуточной аттестации</b>	<b>3</b>	-	<b>3</b>

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	Разделы дисциплины	Формируемые компетенции или их части	Аудиторные занятия			Самостоятельная работа обучающегося и формы ее контроля				Текущий контроль результатов обучения и промежуточная аттестация, баллов по модулям (мин./макс.)
			Л, часов	№ Пз	№ Лр	№ Р	№ Кр	№ РК	Др часов	
<b>1 семестр</b>										
1.	Классификация методов анализа.	ОК-7; ОПК-1; ОПК-2; ПК-19; ПК-20; ПК-21	2	1	1					20/35
2.	Качественный химический анализ. Чувствительность и избирательность аналитических реакций.	ОК-7; ОПК-1; ОПК-2; ПК-19; ПК-20; ПК-21	2	2	2		1			
3.	Аналитическая классификация катионов. Аналитическая классификация анионов.	ОК-7; ОПК-1; ОПК-2; ПК-19; ПК-20; ПК-21	2	3	3					
4.	Гравиметрический метод анализа.	ОК-7; ОПК-1; ОПК-2; ПК-19; ПК-20; ПК-21	2	4	4					20/35
5.	Титриметрический анализ Классификация методов титрования.	ОК-7; ОПК-1; ОПК-2; ПК-19; ПК-20; ПК-21	2	5	5		2		5	
6.	Метод кислотно-основного титрования.	ОК-7; ОПК-1; ОПК-2; ПК-19; ПК-20; ПК-21	2	6	6					
7.	Комплексометрическое титрование.	ОК-7; ОПК-1; ОПК-2; ПК-19; ПК-20; ПК-21	2	7	7					20/30
8.	Окислительно-восстановительное титрование.	ОК-7; ОПК-1; ОПК-2; ПК-19; ПК-20; ПК-21	2	8	8	1				
9.	Математические критерии оценки результатов количественного анализа.	ОК-7; ОПК-1; ОПК-2; ПК-19; ПК-20; ПК-21	2	9	9					
ИТОГО текущий контроль результатов обучения в 3 семестре										<b>60/100</b>
Промежуточная аттестация (зачет)										-
<b>ИТОГО</b>										<b>60/100</b>



### 3.2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ КОНТАКТНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ

На аудиторную работу обучающихся с преподавателем, согласно учебному плану, отводится –54 часа.

Аудиторная работа обучающихся с преподавателем включает в себя:

- лекции – 18 часов;
- практические занятия – 18 часов;
- лабораторные работы – 18 часов.

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) – 18 ЧАСОВ

№ Л	Раздел дисциплины и его содержание	Объем, часов
1	<b>1.1. Классификация методов анализа.</b> 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
	<b>1.2. Качественный химический анализ.</b> 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	<b>1.3. Аналитическая классификация катионов. Аналитическая классификация анионов.</b> Дробный и систематический анализ. Аналитическая классификация катионов. Сероводородный метод анализа смеси катионов. Аналитическая классификация анионов.	2
3	<b>1.4. Гравиметрический метод анализа.</b> 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
4	<b>1.5. Титриметрический анализ Классификация методов титрования.</b> 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 вычислений результатов анализа.	2
5	<b>1.6. Кислотно-основное титрование.</b> Метод кислотно-основного титрования. Точка эквивалентности и конечная точка титрования. Установление точки эквивалентности. Значение рН в точке эквивалентности. Расчеты рН водных раство-	2

№ Л	Раздел дисциплины и его содержание	Объем, часов
	ров кислот, оснований, солей и буферных растворов. Кислотно-основные индикаторы. Ионно-хромовая теория индикаторов. Интервал перехода индикатора. Кривые титрования. Выбор индикатора для данного случая титрования.	
6	<b>1.7. Комплексометрическое титрование.</b> Методы комплексообразования. Комплексометрия. Понятие о комплексах. Теоретические основы комплексометрии. Металлоиндикаторы.	2
7	<b>1.8. Окислительно-восстановительное титрование.</b> Методы окисления-восстановления. Изменение окислительно-восстановительного потенциала раствора в процессе титрования. Перманганатометрия, иодометрия, хромо-тометрия, броматометрия и другие методы окислительно-восстановительного титрования. Методы установления точки эквивалентности в процессе окислительно-восстановительного титрования. Редокс-индикаторы.	2
8	<b>1.9. Математические критерии оценки результатов количественного анализа.</b> 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
9	<b>1.1. Классификация методов анализа.</b> 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

### 3.2.2. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ (ПЗ) – 18 ЧАСОВ

Проводится 9 практических занятий по следующим темам:

№ ПЗ	Тема практического занятия (семинара) и его содержание	Объем, часов	Раздел дисциплины	Виды контроля текущей успеваемости
1	Вредные вещества в химии. Техника безопасности.	2	1	Кр. № 1
2	Качественные реакции катионов.	2	2	Кр. № 1
3	Качественные реакции анионов.	2	3	Кр. № 1
4	Техника взвешивания на аналитических весах.	2	4	Кр. № 2
5	Гравиметрическое определение железа в растворе соли Мора.	2	5	Кр. № 2
6	Проверка емкости мерной посуды.	2	6	Кр. № 2
7	Стандартизация раствора гидроксида натрия по щавелевой кислоте.	2	7	Р.№ 1
8	Стандартизация раствора соляной кислоты по тетраборату натрия.	2	8	Р.№ 1
9	Стандартизация раствора перманганата калия по щавелевой кислоте.	2	9	Р.№ 1

### 3.2.3. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ (ЛР) – 18 ЧАСОВ

Выполняется 9 лабораторных работ по следующим темам:

№ Лр	Тема лабораторной работы	Объем, часов	Раздел дисциплины	Виды контроля текущей успеваемости
1	Анализ раствора, содержащего смесь катионов.	2	1	Устный опрос
2	Анализ раствора, содержащего смесь анионов.	2	2	Устный опрос
3	Анализ неизвестной твердой соли.	2	3	Устный опрос
4	Определение содержания бария в техническом образце $BaCl_2 \cdot 2H_2O$	2	4	Устный опрос
5	Приготовление титрованных растворов.	2	4	Устный опрос
6	Определение содержания $HCl$ в растворе.	2	5	Устный опрос
7	Определение временной жесткости воды.	2	5	Устный опрос
8	Определение общей жесткости воды.	2	5	Устный опрос
9	Определение содержание железа(II) в растворе соли Мора методом перманганатометрии.	2	6	Устный опрос

### 3.2.4. ИННОВАЦИОННЫЕ ФОРМЫ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

При изучении данной дисциплины применяются следующие инновационные формы учебных занятий:

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

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 – 54 часа.

Самостоятельная работа студентов включают в себя:

1. Проработку прослушанных лекций, учебного материала, перенесенного с аудиторных занятий на самостоятельную проработку, изучение рекомендованной литературы – 4 часа.
2. Подготовку к практическим занятиям – 4 часа.
3. Подготовку к лабораторным работам – 18 часов.
4. Написание реферата – 3 часа.
5. Подготовку к контрольным работам – 6 часов.
6. Выполнение других видов самостоятельной работы – 19 часов.

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 – 3 ЧАСА

Выполняется 1 реферат. Рекомендуются следующие примерные темы реферата:

№ п/п	Рекомендуемые темы рефератов	Объем, часов	Раздел дисциплины
1	Расчет кривых титрования в методе окислительно-восстановительного титрования.	3	7,8,9
2	Математическое планирование эксперимента в аналитической химии.		
3	Осциллографическая полярография.		
4	Инверсионная вольтамперометрия.		
5	Газо-жидкостная и газо-адсорбционная хроматография.		
6	Хроматографический анализ в химии древесины.		
7	Гравиметрический метод количественного анализа.		
8	Титриметрический метод количественного анализа.		
9	Электрохимические метод количественного анализа.		
10	Хроматографические методы количественного анализа.		
11	Оптические методы количественного анализа.		

### 3.3.3. КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ (Кр) – 6 ЧАСОВ

Выполняются 2 контрольные работы по следующим темам:

№ Кр	Тема контрольной работы	Объем, часов	Раздел дисциплины
1	Расчеты результатов гравиметрического анализа. Расчеты результатов титриметрического анализа с применением математической статистики.	3	1-3
2	Расчеты рН водных растворов кислот, оснований, солей и буферных растворов. Расчеты с использованием основных способов выражения концентрации в титриметрическом анализе.	3	4-6

### 3.3.4. ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ (Др) – 19 ЧАСОВ

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.

### 3.3.5. 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 аудиторных занятий 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.

##### 4.1. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

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	Защита лабораторной работы № 1	ОК-7; ОПК-1; ОПК-2; ПК-19; ПК-20; ПК-21	5/8
2	2	Защита лабораторной работы № 2	ОК-7; ОПК-1; ОПК-2; ПК-19; ПК-20; ПК-21	5/8
3	3	Защита лабораторной работы № 3	ОК-7; ОПК-1; ОПК-2; ПК-19; ПК-20; ПК-21	5/8
4	1-3	Проверка контрольной работы № 1	ОК-7; ОПК-1; ОПК-2; ПК-19; ПК-20; ПК-21	5/8
	1-3	Контроль посещаемости (3 занятия)	ОК-7; ОПК-1; ОПК-2; ПК-19; ПК-20; ПК-21	0/3
<b>Всего за модуль</b>				<b>20/35</b>
4	4	Защита лабораторной работы № 4	ОК-7; ОПК-1; ОПК-2; ПК-19; ПК-20; ПК-21	5/8
5	4	Защита лабораторной работы № 5	ОК-7; ОПК-1; ОПК-2; ПК-19; ПК-20; ПК-21	5/8
6	5	Защита лабораторной работы № 6	ОК-7; ОПК-1; ОПК-2; ПК-19; ПК-20; ПК-21	5/8
	4-6	Проверка контрольной работы №2	ОК-7; ОПК-1; ОПК-2; ПК-19; ПК-20; ПК-21	5/8
7	4-6	Контроль посещаемости (3 занятия)	ОК-7; ОПК-1; ОПК-2; ПК-19; ПК-20; ПК-21	0/3
<b>Всего за модуль</b>				<b>20/35</b>
8	5	Защита лабораторной работы № 7	ОК-7; ОПК-1; ОПК-2; ПК-19; ПК-20; ПК-21	5/7
9	5	Защита лабораторной работы № 8	ОК-7; ОПК-1; ОПК-2; ПК-19; ПК-20; ПК-21	5/7
10	6	Защита лабораторной работы № 9	ОК-7; ОПК-1; ОПК-2; ПК-19; ПК-20; ПК-21	5/7
	6-9	Проверка реферата	ОК-7; ОПК-1; ОПК-2; ПК-19; ПК-20; ПК-21	5/6
11	6-9	Контроль посещаемости (3 занятия)	ОК-7; ОПК-1; ОПК-2; ПК-19; ПК-20; ПК-21	0/3
<b>Всего за модуль</b>				<b>20/30</b>
<b>Итого:</b>				<b>60/100</b>

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.)
5	1 - 9	Зачет	да	<b>60/100</b>

Обучающийся, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания, 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

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.su/> – 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 аудиторных занятий и самостоятельной работы
1	<a href="#">Электронно-библиотечная система издательства «Лань»</a> (электронная учебная, методическая и научная литература по тематике дисциплины)	1-9	Л, Пз, Лр
2	<a href="#">Электронные издания Издательства МГТУ им. Н. Э. Баумана</a> (электронная учебная, методическая и научная литература по тематике дисциплины)	1-9	Л, Пз, Лр
3	<a href="#">Электронный каталог библиотеки МГУЛ</a> (учебная, методическая и научная литература по тематике дисциплины)	1-9	Л, Пз, Лр
4	<a href="#">Электронная образовательная среда МФ</a> (для обеспечения учебно-методическими материалами, проверки знаний студентов по различным разделам дисциплины, подготовленности их к проведению и защите лабораторных работ)	1-9	Л, Пз, Лр

### 5.3. РАЗДАТОЧНЫЙ МАТЕРИАЛ

При изучении данной дисциплины используются следующий раздаточный материал:

№ п/п	Раздаточный материал	Раздел дисциплины	Вид аудиторных занятий
1	Макет "Основные химические реакции", таб-	1-9	Л, Лр

лица Д.И. Менделеева и др. справочные таблицы основных физико-химических свойств веществ		
--	--	--

#### 5.4. ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

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. Кис-



лотно-основные индикаторы.

25. Ионно-хромофорная теория кислотно-основных индикаторов (на примере фенол-фталеина). Интервал перехода индикатора.

26. Расчеты рН водных растворов сильных и слабых кислот и оснований. Привести примеры.

27. Буферные растворы и их значение для химического анализа. Расчет рН буферного раствора состоящего из слабой кислоты и ее соли, и буферного раствора, состоящего из слабого основания и его соли.

28. Вычисление рН 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.

## 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	Учебная лаборатория Ауд. 36 ГУК	Шкаф металлический – 6 шт., стол лабораторный – 15 шт., стол лабораторный – 2 шт., технологические приставки ПР1.11 – 3 шт., дополнительные вторые полки к технологиче-	1-9	Лр

		ским приставкам – 2 шт., дополнительные вторые полки с разд. дверцами – 1 шт., табурет лабораторный – 30 шт., стол преподавателя лабораторный – 2 шт., тумба подкатная лабораторная – 6 шт., кресло престиж – 2 шт., доска для маркера большая со створками – 1 шт., ящик для песка – 1шт., монитор LCD Acer 17 – 2 шт., системный блок C 269 18Ц-NL Office Celeron D330 – 1 шт., переносной проектор NEC NP 200 – 1 шт., переносной экран, рН-метр – 1 шт., штатив лабораторный – 13 шт., мешалка магнитная – 2 шт., рефрактометр ИРФ-454Б2М – 1 шт., микроскоп МБС-10 – 1 шт., электрическая плитка – 2 шт., фотоэлектрочелюстиметр – 2 шт., весы аналитические электронные – 1 шт., весы лабораторные – 1шт., микроскоп МБС-10 – 1шт.		
2	Учебная лаборатория Ауд. 39 ГУК	Шкаф вытяжной ШВР1.1.4 – 2 шт., стол лабораторный – 7 шт., табурет лабораторный – 15 шт., сушильный шкаф – 1 шт., стол преподавателя лабораторный – 3 шт., тумба выкатная 3 шт., стул форма – 3 шт., доска малая маркерная – 1 шт., переносной проектор NEC NP 200 – 1 шт., переносной экран – 1шт., штатив лабораторный – 5 шт., мешалка магнитная «Мультитест» ПС-11 – 1 шт., весы ВСТ-600-10 – 1шт., рефрактометр ИРФ-454Б2М – 1 шт., микроскоп МБС-10 – 1 шт., фотоэлектроколориметр – 2 шт., РН – метр – 2 шт., водяная баня – 1 шт.	1-9	Лр
3	Мультимедийный класс для проведения презентаций, докладов, выступлений Ауд. 30 ГУК	Мультимедийное оборудование: – ноутбук; – мультимедийный проектор; – экран.	1-9	Л

## 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 рекомендованной 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 промежуточ-

ной 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 освоения 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 прово-

дять 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.

