

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Макуев Валентин Анатольевич

Должность: Заместитель директора по учебной работе

Дата подписания: 26.08.2025 08:56:07

Уникальный программный ключ:

a0887579b7e63594c87851bc1bb030c7c4482fa1

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Мытищинский филиал

федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего

образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана

(национальный исследовательский университет)»

(МФ МГТУ им. Н. Э. Баумана)



Заместитель директора

по учебной работе

МФ МГТУ им. Н. Э. Баумана

Макуев В.А.

«13» мая 2022 г.

Факультет ЛТ «Факультет лесного хозяйства, лесопромышленных

технологий и садово-паркового строительства»

Кафедра ЛТ9 «Химия и химические технологии в лесном комплексе»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Теоретические и экспериментальные методы исследования в химии

Автор программы:

Олиференко Г.Л., доцент (к.н.), кандидат химических наук, доцент, oliferenko@bmstu.ru

Утверждена на заседании кафедры «Химия и химические технологии в лесном комплексе»
Протокол № 12 заседания кафедры «ЛТ9» от 07.06.2021 г.

Начальник Отдела образовательных программ
Шевлякова А.А



Рабочая программа одобрена на 2023/2024 учебный год.
Протокол № 10 заседания кафедры «ЛТ9» от 24.04.2023 г.
Лист переутверждения рабочей программы дисциплины / практики.

Рабочая программа одобрена на 2024/2025 учебный год.
Протокол № 9 заседания кафедры «ЛТ9» от 01.04.2024 г.
Лист переутверждения рабочей программы дисциплины / практики.

Рабочая программа одобрена на 2025/2026 учебный год.
Протокол № 09.04.09-04/11 заседания кафедры «ЛТ9» от 16.04.2025 г.
Лист переутверждения рабочей программы дисциплины / практики.

ОГЛАВЛЕНИЕ

с.

1.Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
2.Место дисциплины в структуре образовательной программы	7
3.Объем дисциплины.....	8
4.Содержание дисциплины, структурированное по модулям учебной дисциплины с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий	9
5.Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.....	14
6.Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации студентов по дисциплине.....	15
7.Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины	16
8.Перечень ресурсов сети интернет, рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины	17
9.Методические указания для студентов по освоению дисциплины	18
10.Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных	20
11.Описание материально-технической базы, необходимой для изучения дисциплины	21

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Настоящая рабочая программа дисциплины устанавливает требования к знаниям и умениям студента, а также определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа разработана в соответствии с:

- Самостоятельно устанавливаемым образовательным стандартом (СУОС 3++) по направлению подготовки (уровень магистратуры): 18.04.01 «Химическая технология»;
- Основной профессиональной образовательной программой по направлению подготовки 18.04.01 «Химическая технология»;
- Учебным планом МГТУ им. Н.Э. Баумана по направлению подготовки 18.04.01 «Химическая технология».

При освоении дисциплины планируется формирование компетенций, предусмотренных ОПОП на основе СУОС 3++ по направлению подготовки 18.04.01 «Химическая технология» (уровень магистратуры)

Код компетенции по СУОС 3++	Формулировка компетенции
	Общепрофессиональные компетенции собственные
ОПКС-1 (18.04.01)	Способен анализировать состояние изучаемых вопросов с учетом их патентной чистоты, организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок
ОПКС-2 (18.04.01)	Способен использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать результаты с применением математических методов планирования

Для категорий «знать, уметь, владеть» планируется достижение результатов обучения (РО), вносящих на соответствующих уровнях вклад в формирование компетенций, предусмотренных основной профессиональной образовательной программой (табл. 1).

Таблица 1. Индикаторы достижения компетенции

1	2	3
Компетенция: код по СУОС 3++, формулировка	Индикаторы	Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции
ОПКС-1 (18.04.01) Способен анализировать состояние изучаемых вопросов с учетом их патентной чистоты, организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок	ЗНАТЬ - базовые научные подходы к исследованиям в области перспективных химических технологий - современные методы проведения научных исследований и технических разработок в области перспективных химических технологий УМЕТЬ - вести сбор материалов и анализ отечественной и зарубежной литературы по проведению научных исследований и по перспективным техническим разработкам в области современных химических технологий - планировать экспериментальные научные исследования и технические разработки ВЛАДЕТЬ - методами и навыками самостоятельных и коллективных научных исследований в области перспективных химических технологий - навыками выполнения наукоемких технических разработок и создания документов защиты интеллектуальной собственности	Формы обучения: Фронтальная и групповая формы. Методы обучения: Словесный метод обучения (Лекции) Наблюдение и Исследовательский метод (Лабораторные работы) Метод проблемного обучения (Самостоятельная работа) Активные и интерактивные методы обучения: обсуждение практических примеров на лекциях
ОПКС-2 (18.04.01) Способен использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать	ЗНАТЬ - устройство и принцип работы современных приборов и оборудования УМЕТЬ - проводить эксперимент и испытания на современном оборудовании ВЛАДЕТЬ - методами планирования эксперимента,	Формы обучения: Фронтальная и групповая формы. Методы обучения: Словесный метод обучения (Лекции) Наблюдение и Исследовательский метод (Лабораторные работы) Метод проблемного обучения (Самостоятельная работа)

1	2	3
результаты с применением математических методов планирования	программной обработки и статистического анализа результатов проводимых исследований	Активные и интерактивные методы обучения: обсуждение практических примеров на лекциях

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в блок Б1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы магистратуры по направлению 18.04.01 «Химическая технология».

Освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее для следующих дисциплин образовательной программы:

- Современное состояние технологии химической переработки древесины
- Перспективные технологии производства целлюлозных композиционных материалов
- Химия и технология получения мономеров и вспомогательных веществ

Освоение учебной дисциплины связано с формированием компетенций с учетом матрицы компетенций ОПОП для направления (уровень магистратуры): 18.04.01 Химическая технология.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общий объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц (з.е.), 180 академических часов (135 астрономических часов). В том числе: 1 семестр – 2 з.е. (72 ак.ч.), 2 семестр – 3 з.е. (108 ак.ч.).

Таблица 2. Объём дисциплины по видам учебных занятий (в академических часах)

Виды учебной работы	Объём по семестрам, акад. ч.		
	Всего	Количество семестров освоения дисциплины	
		1	2
Объём дисциплины	180	72	108
Аудиторная работа*	90	36	54
Лекции (Л)	36	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	54	18	36
Самостоятельная работа (СР)	90	36	54
Проработка учебного материала лекций	4.5	2.25	2.25
Подготовка к лабораторным работам	28	10	18
Подготовка к контрольной работе	12	6	6
Подготовка реферата	6	3	3
Другие виды самостоятельной работы	39.5	14.75	24.75
Вид промежуточной аттестации		Зачёт	Дифференцированный зачёт

*в том числе, в форме практической подготовки

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО МОДУЛЯМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Таблица 3. Содержание дисциплины

№ п/п	Тема (название) модуля	Виды занятий*, часы				Компетенции, закрепленные за темой (код по СУОС 3++)	Текущий контроль результатов обучения		
		Л	С	ЛР	СР		Срок (неделя)	Формы	Баллы (мин/ макс)
1 семестр									
1	Молекулярный абсорбционный спектральный анализ	6	0	8	12	ОПКС-1, ОПКС-2	6	Лабораторные работы	8/16
								Контрольная работа 1	10/14
								ИТОГО:	18/30
2	Оптические методы анализа	6	0	8	12	ОПКС-1, ОПКС-2	12	Лабораторные работы	8/16
								Контрольная работа 2	10/14
								ИТОГО:	18/30
3	Электрохимические методы анализа	6	0	2	12	ОПКС-1, ОПКС-2	18	Лабораторные работы	12/20
								Реферат	12/20
								ИТОГО:	24/40
	ИТОГО за семестр	18	0	18	36	-	-	-	60/100
2 семестр									
4	Хроматографические методы анализа	6	0	12	18	ОПКС-1, ОПКС-2	6	Лабораторные работы	9/15

								Контрольная работа 1	9/15
								ИТОГО:	18/30
5	Атомно-абсорбционный и эмиссионный спектральный анализ	6	0	12	18	ОПКС-1, ОПКС-2	12	Лабораторные работы	9/15
								Контрольная работа 2	9/15
								ИТОГО:	18/30
6	Методы исследования поверхности твёрдого тела.	6	0	12	18	ОПКС-1, ОПКС-2	18	Лабораторные работы	9/15
								Реферат	15/25
								ИТОГО:	24/40
	ИТОГО за семестр	18	0	36	54	-	-	-	60/100

*в том числе, в форме практической подготовки

Содержание дисциплины, структурированное по темам (модулям)

№, п/п	Наименование модуля, содержание	Часы
1	Молекулярный абсорбционный спектральный анализ	
	Лекции	6
1.1	Классификация методов исследования. Значение физико-химических и физических методов анализа в современной науке, промышленности и технике. Понятие об аналитическом сигнале. Классификация методов анализа. Химические, физико-химические, физические и биологические методы анализа.	2
1.2	Молекулярный абсорбционный спектральный анализ. 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
1.3	Основные приемы фотометрического анализа: метод сравнения, метод градуировочного графика, метод добавок, метод дифференциальной фотометрии.	2
	Лабораторные работы	6
ЛР1.1	Спектрофотометрическое определение состава двухкомпонентного раствора	2
ЛР1.2	Фотометрическое определение железа в технологических растворах	4
	Самостоятельная работа	12
СР1.1	Проработка учебного материала лекций	0.75
СР1.2	Подготовка к лабораторным работам	4
СР1.3	Подготовка к контрольной работе	3
СР1.4	Другие виды самостоятельной работы	4.25
2	Оптические методы анализа	
	Лекции	6
2.1	Классификация оптических методов анализа. 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.	2
2.2	Нефелометрический и турбидиметрический методы анализа. Теоретические основы нефелометрии и турбидиметрии. Основной закон светорассеяния.	2
2.3	Рефрактометрический метод анализа. Основы рефрактометрии. Зависимость между концентрацией и показателем преломления. Поляриметрия.	2
	Лабораторные работы	6
ЛР2.1	Люминесцентный анализ происхождения материалов в ультрафиолетовом свете	2
ЛР2.2	Определение сахарозы рефрактометрическим методом	4
	Самостоятельная работа	12
СР2.1	Проработка учебного материала лекций	0.75
СР2.2	Подготовка к лабораторным работам	4

СР2.3	Подготовка к контрольной работе	3
СР2.4	Другие виды самостоятельной работы	4.25
3	Электрохимические методы анализа	
	Лекции	6
3.1	Потенциометрический метод анализа. Классификация электрохимических методов анализа. Теоретические основы потенциометрического метода анализа. Индикаторные электроды и электроды сравнения. Электроды 1 рода, 2 рода, окислительно-восстановительные электроды, ионоселективные электроды.	2
3.2	Ионометрия и потенциометрическое титрование. Стекланный электрод. Устройство и принцип работы стекланный электрода. Потенциометрическое измерение рН растворов. рН-метрия. Стандартные буферные растворы для рН-метрии.	2
3.3	Полярграфический метод анализа. Полярограмма и ее характеристики. Остаточный, предельный ток, потенциал разложения и потенциал полуволны. Полярграфическая волна. Высота волны. Ртутный капаяющий электрод. Теоретические основы метода. Кулонометрия. Прямая кулонометрия. Кулонометрическое титрование. Электрогенерированные титранты. Выход по току.	2
	Лабораторные работы	6
ЛР3.1	Определение концентрации раствора сильного основания методом потенциометрического титрования.	6
	Самостоятельная работа	12
СР3.1	Проработка учебного материала лекций	0.75
СР3.2	Подготовка к лабораторным работам	2
СР3.3	Подготовка реферата	3
СР3.4	Другие виды самостоятельной работы	6.25
4	Хроматографические методы анализа	
	Лекции	6
4.1	Классификация хроматографических методов анализа. Сущность хроматографии. Классификация хроматографических методов. Хроматографические характеристики. Константа распределения. Коэффициент распределения. Параметры хроматограммы.	2
4.2	Виды хроматографии. Ионообменная хроматография. Распределительная хроматография и ее варианты – бумажная и тонкослойная хроматография. Способы получения и анализ хроматограмм в различных видах хроматографии.	2
4.3	Особенности высокоэффективной жидкостной хроматографии и газовой хроматографии. Аппаратура. Достоинства методов и области применения.	2
	Лабораторные работы	12
ЛР4.1	Подготовка катионита и заполнение хроматографической колонки	4
ЛР4.2	Хроматографическое определение меди методом ионного обмена.	4
ЛР4.3	Определение моносахаридов в гидролизатах с помощью хроматографии на бумаге.	4
	Самостоятельная работа	18
СР4.1	Проработка учебного материала лекций	0.75
СР4.2	Подготовка к лабораторным работам	6
СР4.3	Подготовка к контрольной работе	3

СР4.4	Другие виды самостоятельной работы	8.25
5	Атомно-абсорбционный и эмиссионный спектральный анализ	
	Лекции	6
5.1	Теоретические основы атомно-абсорбционной спектроскопии. Способы атомизации веществ. Основные узлы атомно-абсорбционного спектрофотометра. Устройство лампы с полым катодом. Методы определения концентрации, используемые в атомно-абсорбционном анализе.	2
5.2	Эмиссионный спектральный анализ. Процессы, лежащие в основе эмиссионного спектрального анализа? Основные узлы спектральных приборов. Средства возбуждения спектров испускания атомов. Разрешающая способность спектрального прибора.	2
5.3	Качественный и количественный спектральный анализ. Основное уравнение фотографических методов количественного спектрального анализа.	2
	Лабораторные работы	12
ЛР5.1	Фотометрическое определение углеводов с антроновым реактивом.	4
ЛР5.2	Определение аминокислот в смеси методом бумажной хроматографии.	4
ЛР5.3	Определение меди методом дифференциальной фотометрии.	4
	Самостоятельная работа	18
СР5.1	Проработка учебного материала лекций	0.75
СР5.2	Подготовка к лабораторным работам	6
СР5.3	Подготовка к контрольной работе	3
СР5.4	Другие виды самостоятельной работы	8.25
6	Методы исследования поверхности твердого тела.	
	Лекции	6
6.1	Рентгеновские методы анализа. Рентгеновская флуоресценция. Рентгеновская трубка. Разложение излучения в спектр. Детектирование флуоресцентного излучения.	2
6.1	Методы исследования поверхности твердого тела. Изучение объектов при освещении их видимым светом. Понятие оптической микроскопии. Оптический микроскоп. Атомный силовой микроскоп. Принцип действия и применение.	2
6.2	Методы магнитного резонанса ядер и электронов. Ядерный магнитный резонанс и электронный магнитный резонанс – как два метода радиоскопии, позволяющие изучать структуру и динамику молекул, радикалов, ионов в конденсированных и газовой фазах. Спектры ЯМР и ЭПР.	2
	Лабораторные работы	12
ЛР6.1	Микроскопирование прозрачных и полупрозрачных препаратов в проходящем свете.	4
ЛР6.2	Использование наносенсорного анализа для определения пород древесины	4
ЛР6.3	Определение показателя преломления жидкостей.	4
	Самостоятельная работа	18
СР6.1	Проработка учебного материала лекций	0.75
СР6.2	Подготовка к лабораторным работам	6
СР6.3	Подготовка реферата	3
СР6.4	Другие виды самостоятельной работы	8.25

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Самостоятельная работа студентов по дисциплине обеспечивается следующими учебно-методическими материалами:

1. Рабочая программа дисциплины.
2. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины [Раздел 7 Рабочей программы дисциплины].
3. Перечень ресурсов сети «Интернет», рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины [Раздел 8 Рабочей программы дисциплины].
4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины [Раздел 9 Рабочей программы дисциплины].
5. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных [Раздел 10 Рабочей программы дисциплины].

Студенты получают доступ к указанным материалам начиная с первого занятия по дисциплине, в соответствии с ОПОП.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине базируется на перечне компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы (раздел 1). ФОС обеспечивает объективный контроль достижения всех результатов обучения, запланированных для дисциплины.

ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, владений и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов МГТУ им. Н.Э. Баумана.

ФОС является приложением к данной рабочей программе дисциплины.

7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Литература

1. Теоретические и экспериментальные методы исследования в химии / Ананьев М.В., Зайков Ю.П. - 2017. - URL: <https://znanium.com/catalog/document?id=303237>.
2. Васильев В. П. Аналитическая химия: в 2 кн. / Васильев В. П. - 3-е изд., стер. - М.: Дрофа, 2003. - (Высшее образование). - ISBN 5-7107-7606-8. Кн. 2: Физико-химические методы анализа. - 2003. - 383 с. - Библиогр.: с. 365. - ISBN 5-7107-7608-4.
3. Физико-химические методы анализа: учебно-методическое пособие / Березина С. Л., Горячева В. Н., Елисеева Е. А., Шабатина Т. И.; МГТУ им. Н. Э. Баумана (национальный исследовательский ун-т). - М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2020. Ч. 1. - 2020. - 70 с.: ил. - Библиогр. в конце брош. - ISBN 978-5-7038-5339-9.
4. Основы аналитической химии учебник для вузов: в 2 т. / Большова Т. А., Брыкина Г. Д., Гармаш А. В. [и др.]; ред. Золотов Ю. А. - 5-е изд., стер. - М.: Изд. центр "Академия", 2012. - (Высшее профессиональное образование. Естественные науки). - ISBN 978-5-7695-9123-5. Т. 1. - 2012. - 383 с.: ил. - Библиогр. в конце гл. - ISBN 978-5-7695-9124-2.
5. Электрохимические методы анализа: учебно-методическое пособие / Горячева В. Н., Березина С. Л., Медных Ж. Н., Смирнов А. Д.; МГТУ им. Н. Э. Баумана (национальный исследовательский ун-т). - М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2019. - 46 с.: рис., табл. - Библиогр. в конце брош. - ISBN 978-5-7038-5163-0.
6. Хроматографические методы анализа: практикум / Слитиков П. В., Горячева В. Н., Макарова М. П., Медных Ж. Н.; МГТУ им. Н. Э. Баумана (национальный исследовательский ун-т). - М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2019. - 61 с.: рис., табл. - Библиогр.: с. 60. - ISBN 978-5-7038-5138-8.
7. Аналитическая химия. Физико-химические и физические методы анализа Учебное пособие / Мовчан Н.И., Горбунова Т.С., Евгеньева И.И., Романова Р.Г. - 2013. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/61958.html>.
8. Физико-химические методы анализа: учебно-методическое пособие / Березина С. Л., Горячева В. Н., Елисеева Е. А., Шабатина Т. И.; МГТУ им. Н. Э. Баумана (национальный исследовательский ун-т). - М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2020. Ч. 2. - 2020. - 42 с.: ил. - Библиогр. в конце брош. - ISBN 978-5-7038-5411-2.

Дополнительные материалы

9. 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.
10. Иванкин А.Н. Спектрометрические методы: учеб.пособие / А.И. Иванкин, Г.Л. Олиференко, В.А. Беляков. – М.: МГУЛ, 2008. – 127 с.
11. Копунова Г.А. Физико-химические методы исследований: учеб.-метод. пособие / Г.А. Копунова, Г.Л. Олиференко. – М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2010. – 16 с.

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ СЕТИ ИНТЕРНЕТ, РЕКОМЕНДУЕМЫХ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Сайт университета: <http://bmstu.ru>
2. Российская государственная библиотека. <http://www.rsl.ru>.
3. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. <http://www.gpntb.ru>.
4. Библиотека МГТУ им. Н.Э. Баумана. <http://library.bmstu.ru>.
5. Научно-техническая библиотека КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана. <http://library.bmstu-kaluga.ru>.
6. Научная электронная библиотека <http://eLIBRARY.RU>.
7. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» <http://e.lanbook.com>.
8. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» <http://biblioclub.ru>.
9. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>.
10. Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Юрайт» <https://biblio-online.ru>.
11. Центральная библиотека образовательных ресурсов Минобрнауки РФ. www.edulib.ru.
12. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru>.
13. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. <http://fcior.edu.ru>.
14. Сайт Издательства МГТУ им. Н.Э. Баумана <https://bmstu.press/>

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание нижеследующие положения.

Дисциплина построена по модульному принципу, каждый модуль представляет собой логически завершённый раздел дисциплины. В первом семестре три модуля. Во втором семестре три модуля.

На первом занятии студент получает информацию для доступа к комплексу методических материалов по дисциплине.

Лекционные занятия посвящены рассмотрению ключевых, базовых положений курса и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную проработку.

Лабораторные работы предназначены для приобретения опыта практической реализации основной профессиональной образовательной программы. Методические документы к лабораторным работам прорабатываются студентами во время самостоятельной подготовки. Необходимый уровень подготовки контролируется перед проведением лабораторных работ.

Практическая подготовка при реализации учебной дисциплины организуется путем проведения семинаров, практических занятий, лабораторных работ и индивидуальных и(или) групповых консультаций, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка может включать в себя отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Самостоятельная работа студентов включает следующие виды: в первом семестре проработка учебного материала лекций, подготовка к лабораторным работам, подготовка к контрольной работе, подготовка реферата, во втором семестре проработка учебного материала лекций, подготовка к лабораторным работам, подготовка к контрольной работе, подготовка реферата. Результаты всех видов работы студентов формируются в виде личного рейтинга, который учитывается на промежуточной аттестации. Самостоятельная работа предусматривает не только проработку материалов лекций, но и их расширение в результате поиска, анализа, структурирования и представления в компактном виде современной информации из всех возможных источников.

Текущий контроль проводится в течение каждого модуля, его итоговые результаты складываются из оценок по следующим видам контрольных мероприятий:

- Контрольная работа
- Реферат.

Освоение дисциплины и ее успешное завершение на стадии промежуточной аттестации возможно только при регулярной работе во время семестра и планомерном прохождении текущего контроля. Набрать рейтинг по всем модулям в каждом семестре, пройти по каждому модулю плановые контрольные мероприятия в течение экзаменационной сессии невозможно.

Для завершения работы в семестре студент должен выполнить все контрольные мероприятия.

Промежуточная аттестация по результатам первого семестра по дисциплине проходит в форме зачета. Промежуточная аттестация по результатам второго семестра проходит в форме дифференцированного зачета.

Методика оценки по рейтингу

Студент, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания и сдавший все контрольные мероприятия, получает итоговую оценку по дисциплине за семестр в соответствии со шкалой:

Рейтинг	Оценка на дифференцированном зачете	Оценка на зачете
85 – 100	отлично	Зачтено
71 – 84	хорошо	Зачтено
60 – 70	удовлетворительно	Зачтено
0 – 59	неудовлетворительно	Не зачтено

Оценивание дисциплины ведется в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов МГТУ им. Н.Э. Баумана.

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ

Информационные технологии:

- Электронная информационно-образовательная среда МГТУ им. Н.Э. Баумана обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программам практик, формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы. Предусмотрена возможность синхронного и асинхронного взаимодействия студентов и преподавателей посредством технологий и служб по пересылке и получению электронных сообщений между пользователями компьютерной сети Интернет.
- Электронная почта преподавателя: <https://mail.bmstu.ru>;
- Система BigBlueButton <https://webinar.bmstu.ru>;

Программное обеспечение:

- 7-Zip
- Foxit Reader
- LibreOffice
- Mozilla Thunderbird
- OpenOffice

Информационные справочные системы:

- Информационно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>;
- Информационно-правовая система «Консультант Плюс» <http://www.consultant.ru>;
- Основной химический портал, содержит пособия, программы, справочные величины периодические издания МГУ. Поддерживается Химфаком МГУ им. М.В. Ломоносова <http://www.chem.msu.su/>

Профессиональные базы данных:

- Ресурс «Машиностроение» <http://www.i-mash.ru>.
- Портал машиностроения <http://www.mashportal.ru>.
- Химия во всех проявлениях – химический портал <http://chemport.ru>

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень материально-технического обеспечения дисциплины

№, п/п	Вид занятий	Вид и наименование оборудования
1	Лекции	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы.
2	Лабораторные работы	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы.
3	Самостоятельная работа	библиотека, имеющая рабочие места для студентов; выставочные залы; аудитории, оснащенные компьютерами с доступом к сети Интернет. Социокультурное пространство университета позволяет студенту качественно выполнять самостоятельную работу.

ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ

1). П.7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, ЧИТАТЬ В СЛЕДУЮЩЕЙ РЕДАКЦИИ:

7. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины

Литература по дисциплине:

1. Васильев В. П. Аналитическая химия : в 2 кн. / Васильев В. П. - 3-е изд., стер. - М. : Дрофа, 2003. - (Высшее образование). - ISBN 5-7107-7606-8. Кн. 2 : Физико-химические методы анализа. - 2003. - 383 с. - Библиогр.: с. 365. - ISBN 5-7107-7608-4.
2. Физико-химические методы анализа : учебно-методическое пособие / Березина С. Л., Горячева В. Н., Елисеева Е. А., Шабатина Т. И. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана (национальный исследовательский ун-т). - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2020. Ч. 1. - 2020. - 70 с. : ил. - Библиогр. в конце брош. - ISBN 978-5-7038-5339-9.
3. Основы аналитической химии : учебник для вузов : в 2 т. / Большова Т. А., Брыкина Г. Д., Гармаш А. В. [и др.] ; ред. Золотов Ю. А. - 5-е изд., стер. - М. : Изд. центр "Академия", 2012. - (Высшее профессиональное образование. Естественные науки). - ISBN 978-5-7695-9123-5. Т. 1. - 2012. - 383 с. : ил. - Библиогр. в конце гл. - ISBN 978-5-7695-9124-2.
4. Электрохимические методы анализа : учебно-методическое пособие / Горячева В. Н., Березина С. Л., Медных Ж. Н., Смирнов А. Д. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана (национальный исследовательский ун-т). - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2019. - 46 с. : рис., табл. - Библиогр. в конце брош. - ISBN 978-5-7038-5163-0.
5. Хроматографические методы анализа : практикум / Слитиков П. В., Горячева В. Н., Макарова М. П., Медных Ж. Н. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана (национальный исследовательский ун-т). - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2019. - 61 с. : рис., табл. - Библиогр.: с. 60. - ISBN 978-5-7038-5138-8.
6. Аналитическая химия. Физико-химические и физические методы анализа Учебное пособие / Мовчан Н.И., Горбунова Т.С., Евгеньева И.И., Романова Р.Г. - 2013. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/61958.html>.
7. Физико-химические методы анализа : учебно-методическое пособие / Березина С. Л., Горячева В. Н., Елисеева Е. А., Шабатина Т. И. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана (национальный исследовательский ун-т). - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2020. Ч. 2. - 2020. - 42 с. : ил. - Библиогр. в конце брош. - ISBN 978-5-7038-5411-2.

2). П.10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ЧИТАТЬ В СЛЕДУЮЩЕЙ РЕДАКЦИИ:

10. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных

Программное обеспечение:

- 7-Zip
- LibreOffice
- Mozilla Thunderbird

Преподаватель кафедры:

Олиференко Г.Л., доцент (к.н.), кандидат химических наук, доцент, oliferenko@bmstu.ru

ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ

1). П.7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, ЧИТАТЬ В СЛЕДУЮЩЕЙ РЕДАКЦИИ:

7. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины

Литература по дисциплине:

1. Аналитическая химия. Физико-химические и физические методы анализа : учебное пособие / Мовчан Н. И., Горбунова Т. С., Евгеньева И. И. [и др.]. - Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2013. - ISBN 978-5-7882-1454-2.
2. Физико-химические методы анализа : учебно-методическое пособие / Березина С. Л., Горячева В. Н., Елисеева Е. А., Шабатина Т. И. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана (национальный исследовательский ун-т). - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2020. Ч. 1. - 2020. - 70 с. : ил. - Библиогр. в конце брош. - ISBN 978-5-7038-5339-9.
3. Основы аналитической химии : учебник для вузов : в 2 т. / Большова Т. А., Брыкина Г. Д., Гармаш А. В. [и др.] ; ред. Золотов Ю. А. - 5-е изд., стер. - М. : Изд. центр "Академия", 2012. - (Высшее профессиональное образование. Естественные науки). - ISBN 978-5-7695-9123-5. Т. 1. - 2012. - 383 с. : ил. - Библиогр. в конце гл. - ISBN 978-5-7695-9124-2.
4. Электрохимические методы анализа : учебно-методическое пособие / Горячева В. Н., Березина С. Л., Медных Ж. Н., Смирнов А. Д. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана (национальный исследовательский ун-т). - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2019. - 46 с. : рис., табл. - Библиогр. в конце брош. - ISBN 978-5-7038-5163-0.
5. Хроматографические методы анализа : практикум / Слитиков П. В., Горячева В. Н., Макарова М. П., Медных Ж. Н. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана (национальный исследовательский ун-т). - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2019. - 61 с. : рис., табл. - Библиогр.: с. 60. - ISBN 978-5-7038-5138-8.
6. Физико-химические методы анализа : учебно-методическое пособие / Березина С. Л., Горячева В. Н., Елисеева Е. А., Шабатина Т. И. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана (национальный исследовательский ун-т). - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2020. Ч. 2. - 2020. - 42 с. : ил. - Библиогр. в конце брош. - ISBN 978-5-7038-5411-2.

2). П.10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ЧИТАТЬ В СЛЕДУЮЩЕЙ РЕДАКЦИИ:

10. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных

Программное обеспечение:

- ABBYY FineReader (8,9,10,12)
- LibreOffice

Преподаватель кафедры:

Олиференко Г.Л., доцент (к.н.), кандидат химических наук, доцент, oliferenko@bmstu.ru

ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ

1). П.7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, ЧИТАТЬ В СЛЕДУЮЩЕЙ РЕДАКЦИИ:

7. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины

Литература по дисциплине:

1. Физико-химические методы анализа : учебно-методическое пособие / Березина С. Л., Горячева В. Н., Елисеева Е. А., Шабатина Т. И. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана (национальный исследовательский ун-т). - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2020. Ч. 1. - 2020. - 70 с. : ил. - Библиогр. в конце брош. - ISBN 978-5-7038-5339-9.
2. Основы аналитической химии : учебник для вузов : в 2 т. / Большова Т. А., Брыкина Г. Д., Гармаш А. В. [и др.] ; ред. Золотов Ю. А. - 5-е изд., стер. - М. : Изд. центр "Академия", 2012. - (Высшее профессиональное образование. Естественные науки). - ISBN 978-5-7695-9123-5. Т. 1. - 2012. - 383 с. : ил. - Библиогр. в конце гл. - ISBN 978-5-7695-9124-2.
3. Электрохимические методы анализа : учебно-методическое пособие / Горячева В. Н., Березина С. Л., Медных Ж. Н., Смирнов А. Д. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана (национальный исследовательский ун-т). - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2019. - 46 с. : рис., табл. - Библиогр. в конце брош. - ISBN 978-5-7038-5163-0.
4. Хроматографические методы анализа : практикум / Слитиков П. В., Горячева В. Н., Макарова М. П., Медных Ж. Н. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана (национальный исследовательский ун-т). - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2019. - 61 с. : рис., табл. - Библиогр.: с. 60. - ISBN 978-5-7038-5138-8.
5. Физико-химические методы анализа : учебно-методическое пособие / Березина С. Л., Горячева В. Н., Елисеева Е. А., Шабатина Т. И. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана (национальный исследовательский ун-т). - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2020. Ч. 2. - 2020. - 42 с. : ил. - Библиогр. в конце брош. - ISBN 978-5-7038-5411-2.
6. Аналитическая химия. Физико-химические и физические методы анализа : учебное пособие / Мовчан Н. И., Горбунова Т. С., Евгеньева И. И. [и др.]. - Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2013. - ISBN 978-5-7882-1454-2.

2). П.10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ЧИТАТЬ В СЛЕДУЮЩЕЙ РЕДАКЦИИ:

10. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных

Программное обеспечение:

- 7-Zip
- ABBYY FineReader (8,9,10,12)
- Debian Linux
- Kaspersky
- OpenOffice

Преподаватель кафедры:

Олиференко Г.Л., доцент (к.н.), кандидат химических наук, доцент, oliferenko@bmstu.ru