

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

ФИО: Макуев Валентин Анатольевич

Мытищинский филиал

Должность: Заместитель директора по учебной работе

федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего

Дата подписания: 03.07.2024 09:25:19

Уникальный программный ключ:

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

a0887579b7e63594c87851bc1bb030c7c4482fa1

(национальный исследовательский университет)»

(МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана)



Заместитель директора

по учебной работе

МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана

Макуев В.А.

«19» мая 2023 г.

Факультет ЛТ «Факультет лесного хозяйства, лесопромышленных технологий и садово-паркового строительства»

Кафедра ЛТ9 «Химия и химические технологии в лесном комплексе»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Физико-химические методы исследований

Авторы программы:

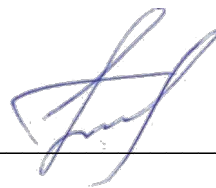
Иванкин А.Н., профессор (д.н.), доктор химических наук, профессор, ivankinan@bmstu.ru

Зарубина А.Н., заведующий кафедрой (к.н.), кандидат технических наук, доцент,

zarubina@bmstu.ru

Утверждена на заседании кафедры «Химия и химические технологии в лесном комплексе»
Протокол № 10 заседания кафедры «ЛТ9» от 24.04.2023 г.

Начальник Отдела образовательных программ
Шевлякова А.А



Рабочая программа одобрена на 2024/2025 учебный год.
Протокол № 9 заседания кафедры «ЛТ9» от 01.04.2024 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.....	8
3. Объем дисциплины	9
4. Содержание дисциплины, структурированное по модулям учебной дисциплины с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий	10
5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов	13
6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации студентов по дисциплине.....	14
7. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины	15
8. Перечень ресурсов сети интернет, рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины.....	16
9. Методические указания для студентов по освоению дисциплины.....	17
10. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных системы профессиональных баз данных	19
11. Описание материально-технической базы, необходимой для изучения дисциплины..	20

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 бакалавриат): 27.03.01 «Стандартизация и метрология»;

- Основной профессиональной образовательной программой по направлению подготовки 27.03.01 «Стандартизация и метрология»;

- Учебным планом МГТУ им. Н.Э. Баумана по направлению подготовки 27.03.01 «Стандартизация и метрология».

При освоении дисциплины планируется формирование компетенций, предусмотренных ОПОП на основе СУОС 3++ по направлению подготовки 27.03.01 «Стандартизация и метрология» (уровень бакалавриат)

Код компетенции по СУОС 3++	Формулировка компетенции
	Компетенции собственные
ПКС - 3	<p>Способен 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</p> <p style="text-align: center;">ВЛАДЕТЬ</p> <p>В - 2: физико-химическими методами анализа продукции</p>
ПКС - 4	<p>Способен проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов, составлять описания проводимых исследований и подготавливать данные для составления научных обзоров и публикаций</p> <p style="text-align: center;">ЗНАТЬ</p> <p>3-1 нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы поверки (калибровки) средств измерений</p> <p>3-2 фундаментальные основы и средства проведения экспериментов</p> <p style="text-align: center;">УМЕТЬ</p> <p>У-1определять необходимость разработки методик поверки (калибровки)</p> <p>У-2проводить обработку и анализ полученных результатов</p> <p>У-3 составлять описания проводимых исследований и подготавливать данные для составления научных обзоров и публикаций</p>

	<p>ВЛАДЕТЬ</p> <p>В-1 методиками разработки нормативных документов на проведение поверки (калибровки) средств измерений</p> <p>В-2 методиками проведения экспериментов и различных способов измерений</p> <p>В-3 навыками составления научных отчетов и публикаций</p>
<p>ПКС-5</p>	<p>ЗНАТЬ</p> <p>З-1 основы моделирования процессов и средств измерений</p> <p>З-2 нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы поверки (калибровки) средств измерений</p> <p>УМЕТЬ</p> <p>У-1 использовать стандартные пакеты программ и средства автоматизированного проектирования</p> <p>У-2 проводить поверку и аттестацию средств измерений</p> <p>ВЛАДЕТЬ</p> <p>В-1 методами моделирования процессов и средств измерений</p> <p>В-2 методами контроля состояния рабочих эталонов, средств поверки и калибровки</p>

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
<p>ПКС-3</p> <p>Способен 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</p>	<p>ВЛАДЕТЬ (З\1)</p> <p>В-2 физико-химическими методами анализа продукции</p>	<p>Лекции</p> <p>Лабораторные работы</p> <p>Самостоятельная работа</p> <p>Активные и интерактивные формы (методы) обучения:</p> <p>обсуждение практических примеров на лекциях</p>
<p>ПКС-4</p> <p>Способен проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов, составлять описания проводимых исследований и подготавливать данные для составления научных обзоров и публикаций</p>	<p>ЗНАТЬ (З\2)</p> <p>З-1 нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы поверки (калибровки) средств измерений</p> <p>З-2 фундаментальные основы и средства проведения экспериментов</p> <p>УМЕТЬ (З\3)</p> <p>У-1 определять необходимость разработки методик поверки (калибровки)</p> <p>У-2 проводить обработку и анализ полученных результатов</p> <p>У-3 составлять описания проводимых исследований и подготавливать данные для составления научных обзоров и публикаций</p> <p>ВЛАДЕТЬ (З\3)</p> <p>В-1 методиками разработки нормативных документов на проведение поверки (калибровки) средств</p>	<p>Лекции</p> <p>Лабораторные работы</p> <p>Самостоятельная работа</p> <p>Активные и интерактивные формы (методы) обучения:</p> <p>обсуждение практических примеров на лекциях</p>

1	2	3
	<p>измерений В-2 методиками проведения экспериментов и различных способов измерений В-3 навыками составления научных отчетов и публикаций</p>	
<p>ПКС-5 Способен принимать участие в моделировании процессов и средств измерений, испытаний и контроля с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования</p>	<p>ЗНАТЬ (2\2) 3-1 основы моделирования процессов и средств измерений 3-2 нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы поверки (калибровки) средств измерений УМЕТЬ (2\2) У-1 использовать стандартные пакеты программ и средства автоматизированного проектирования У-2 проводить поверку и аттестацию средств измерений</p> <p>ВЛАДЕТЬ (2\2) В-1 методами моделирования процессов и средств измерений В-2 методами контроля состояния рабочих эталонов, средств поверки и калибровки</p>	<p>Лекции Лабораторные работы Самостоятельная работа Активные и интерактивные формы (методы) обучения: обсуждение практических примеров на лекциях</p>

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в блок Б1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы бакалавриат по направлению 27.03.01 «Стандартизация и метрология»

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана:

- физика;
- химия;
- математика.

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

- материаловедение;
- экология;
- технология приборостроения.

Освоение учебной дисциплины связано с формированием компетенций с учетом матрицы компетенций ОПОП для направления (уровень бакалавриат): 27.03.01 «Стандартизация и метрология».

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы (з.е.), 108 академических часа (81 астрономических часов). В том числе: 1 семестр – 3 з.е. (108 ак.ч.).

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

Виды учебной работы	Объем по семестрам, акад. ч.	
	Всего	Количество семестров освоения дисциплины
		1
Объем дисциплины	108	108
Аудиторная работа*	54	54
Лекции (Л)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	36	36
Самостоятельная работа (СР)	54	54
Проработка учебного материала лекций	2.25	2.25
Подготовка к лабораторным работам	18	18
Подготовка к рубежному контролю	9	9
Другие виды самостоятельной работы	24.75	24.75
Вид промежуточной аттестации		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	Физико-химический анализ - область науки для получения информации о свойствах веществ и материалов с целью прикладной сертификации	6	0	12	18	ПКС-3, ПКС-4, ПКС-5	6	Рубежный контроль	18/30
								ИТОГО:	18/30
2	Взаимодействие химических веществ с электромагнитным излучением. Спектр. Получение аналитического сигнала. Методы анализа объектов и материалов неорганического происхождения	6	0	12	18	ПКС-3, ПКС-4, ПКС-5	12	Рубежный контроль	18/30
								ИТОГО:	18/30
3	Валидация методов. Приборное оснащение. Методы анализа объектов и технологий живых систем	6	0	12	18	ПКС-3, ПКС-4, ПКС-5	18	Рубежный контроль	24/40
								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	Физико-химический анализ - область науки для получения информации о свойствах веществ и материалов с целью прикладной сертификации	
	Лекции	6
1.1	Основные понятия и законы физико-химических методов исследования. Качественный анализ. Количественный анализ. Правила эксплуатации оборудования и его технические характеристики.	2
1.2	Подготовка проб для анализа. Разрушающие и неразрушающие методы анализа составов. Растворение, фильтрование, центрифугирование. Статистическая обработка результатов измерений. Ошибки определения. Сходящаяся и расходящаяся погрешность, зависимость от концентрации. Титрование.	2
1.3	Математические критерии оценки результатов физико-химических измерений. Аналитический паспорт. Методология написания ТУ, ФС, ГОСТов.	2
	Лабораторные работы	12
ЛР1.1	Вредные вещества в химии. Техника безопасности. Защита теоретического материала и приобретенных навыков.	4
ЛР1.2	Приготовление растворов установленной концентрации. Защита теоретического материала и приобретенных навыков.	4
ЛР1.3	Тарирование и поверка средств измерений для ФХМА. Защита теоретического материала и приобретенных навыков.	4
	Самостоятельная работа	18
СР1.1	Проработка учебного материала лекций	0.75
СР1.2	Подготовка к лабораторным работам	6
СР1.3	Подготовка к рубежному контролю	3
СР1.4	Другие виды самостоятельной работы	8.25
2	Взаимодействие химических веществ с электромагнитным излучением. Спектр. Получение аналитического сигнала. Методы анализа объектов и материалов неорганического происхождения	
	Лекции	6
2.1	Сущность и классификация физико-химических методов анализа. Классификация физических методов анализа. Оптические методы анализа. Фотометрический метод анализа. Люминесцентный метод анализа. Нефелометрия и турбидиметрия.	2
2.2	Электрохимические методы анализа. Теоретические основы. Кулонометрический метод анализа. Классификация вольтамперометрических методов анализа. Полярография.	2
2.3	Хроматографические методы разделения и анализа при выполнении физико-химических измерений.	2
	Лабораторные работы	12
ЛР2.1	Стандартизация водных растворов	4

	Защита теоретического материала и приобретенных навыков.	
ЛР2.2	Определение содержания кислоты в водной среде Защита теоретического материала и приобретенных навыков.	4
ЛР2.3	Анализ воды. рН-метрия. Защита теоретического материала и приобретенных навыков.	4
	Самостоятельная работа	18
СР2.1	Проработка учебного материала лекций	0.75
СР2.2	Подготовка к лабораторным работам	6
СР2.3	Подготовка к рубежному контролю	3
СР2.4	Другие виды самостоятельной работы	8.25
3	Валидация методов. Приборное оснащение. Методы анализа объектов и технологий живых систем	
	Лекции	6
3.1	Неорганические и органические вещества и материалы. Свойства и отличия, влияние на способы физико-химических измерений. Принципы получения аналитического сигнала сложных молекулярных образований. Особенности строения и физико-химические свойства. Внутри и межлабораторный контроль. Валидация. Получение международных сертификатов. ISO.	2
3.2	Методология (ультрафильтрация, хроматография, ионный обмен). Физико-химический анализ биополимерных материалов. Анализ компонентов пищевых систем.	2
3.3	Нано и микро уровень анализа	2
	Лабораторные работы	12
ЛР3.1	Ионный обмен. Защита теоретического материала и приобретенных навыков.	4
ЛР3.2	Выбор оптимальных условий фотометрирования культуральной жидкости. Защита теоретического материала и приобретенных навыков.	4
ЛР3.3	Определение сахарозы рефрактометрическим методом. Определение показателя преломления жидкостей. Защита теоретического материала и приобретенных навыков.	4
	Самостоятельная работа	18
СР3.1	Проработка учебного материала лекций	0.75
СР3.2	Подготовка к лабораторным работам	6
СР3.3	Подготовка к рубежному контролю	3
СР3.4	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. Учебная литература и дополнительные материалы [Раздел 7 Рабочей программы дисциплины].
3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» [Раздел 8 Рабочей программы дисциплины].
4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины [Раздел 9 Рабочей программы дисциплины], обеспечивающие самостоятельную работу студента при подготовке к учебным занятиям, выполнении домашних работ, подготовке к контрольным мероприятиям и аттестациям.
5. Комплект индивидуальных заданий.

Студенты получают доступ к указанным материалам начиная с первого занятия по дисциплине.

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. Лебухов, В. И. Физико-химические методы исследования : учебник / В. И. Лебухов, А. И. Окара, Л. П. Павлюченкова. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 480 с. — ISBN 978-5-8114-1320-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211055>
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. 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

1. Иванкин А. Н., Олиференко Г. Л., Беляков В. А., Вострикова Н. Л. Физико-химические методы анализа. Спектрометрия: учеб. пособие. — М.: МГУЛ, 2016. — 127 с. https://mf.bmstu.ru/UserFiles/File/7_IVANKIN/spektrometria2016_Iv-Ol-Bel-Vos.pdf
2. Аналитическая химия : учебное пособие / А.Н. Иванкин, Г.Л. Олиференко, А.В. Куликовский. — Москва : КНОРУС, 2021. — 300 с. — (Бакалавриат). ISBN 978-5-406-07293-6
3. Иванкин А. Н., Куликовский А. В., Беляков В. А. Аналитическая химия. Лабораторные работы по спектрометрическим методам анализа: учеб.-методич. пособие . — М.: ФГБОУ ВПО МГУЛ, 2016. — 20 с.
4. 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.
5. Основы аналитической химии : учебник: В 2 кн. / ред. Золотов Ю. А. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Высш. шк., 2000. - ISBN 5-06-003560-3. Кн. 2 : Методы хим. анализа / Алов Н. В., Барбалат Ю. А., Гармаш А. В. [и др.]. - 2000. - 493 с. : ил. - Библиогр.: с. 482-485. - ISBN 5-06-003559-Х.

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

1. Сайт кафедры «Химия и химические технологии в лесном комплексе»:
<https://mf.bmstu.ru/info/faculty/lt/caf/lt9/> <http://bmstu.ru>
2. Открытая информационная группа кафедры в социальной сети «ВКонтакте»:
<http://vk.com/>
3. Российская государственная библиотека. <http://www.rsl.ru>.
4. Государственная публичная научно-техническая библиотека России.
<http://www.gpntb.ru>.
5. Библиотека МГТУ им. Н.Э. Баумана. <http://library.bmstu.ru>.
6. Научно-техническая библиотека КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана. <http://library.bmstu-kaluga.ru>.
7. Научная электронная библиотека <http://eLIBRARY.RU>.
8. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» <http://e.lanbook.com>.
9. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»
<http://biblioclub.ru>.
10. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>.
11. Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Юрайт» <https://biblio-online.ru>.
12. Центральная библиотека образовательных ресурсов Минобрнауки РФ. www.edulib.ru.
13. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru>.
14. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. <http://fcior.edu.ru>.

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 курса. Дисциплина делится на четыре модуля (включая зачет или экзамен).

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

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

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 основной профессиональной образовательной программы. Методические указания 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 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: проработка учебного материала лекций, подготовка к семинарам, подготовка к лабораторным работам, подготовка к экзамену, подготовка к контрольной работе, подготовка реферата. Результаты всех видов работы студентов формируются в виде их личного рейтинга, который учитывается 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 из всех возможных источников.

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

- рубежный контроль.

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 дисциплине проходит в форме экзамена, контролирующего освоение ключевых, базовых положений дисциплины, составляющих основу остаточных знаний по ней.

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 зачете
85 – 100	Зачтено
71 – 84	Зачтено
60 – 70	Зачтено
0 – 59	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), программах 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.
- e-mail преподавателя для оперативной связи: aivankin@mgul.ac.ru

Программное обеспечение:

Программное обеспечение:

- ABBYY FineReader
- ABBYY Lingvo
- Total Commander

Информационные справочные системы:

- Информационно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>;
- Информационно-правовая система «Консультант Плюс» <http://www.consultant.ru>;

Профессиональные базы данных:

- Ресурс «Машиностроение» <http://www.i-mash.ru>.
- Портал машиностроения <http://www.mashportal.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. Лебухов, В. И. Физико-химические методы исследования : учебник / В. И. Лебухов, А. И. Окара, Л. П. Павлюченкова. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 480 с. — ISBN 978-5-8114-1320-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211055>
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. 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)

Преподаватель кафедры:

Иванкин А.Н., профессор (д.н.), доктор химических наук, профессор, ivankinan@bmstu.ru