

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: 08.06.2024 11:28:32

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.

«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

Методы аналитической органической химии

Автор программы:

Веревкин А.Н., доцент (к.н.), кандидат химических наук, доцент, verevkin@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.

ОГЛАВЛЕНИЕ

	с.
1. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	6
3. Объем дисциплины	7
4. Содержание дисциплины, структурированное по модулям учебной дисциплины с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий	8
5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов	11
6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации студентов по дисциплине.....	12
7. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины	13
8. Перечень ресурсов сети интернет, рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины.....	14
9. Методические указания для студентов по освоению дисциплины.....	15
10. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных	17
11. Описание материально-технической базы, необходимой для изучения дисциплины..	18

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
	Профессиональные компетенции собственные
ПКС-4 (18.04.01/31 Химическая технология переработки древесины)	Способен осуществлять контроль и совершенствование технологических процессов и режимов химической переработки древесного сырья

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
ПКС-4 (18.04.01/31 Химическая технология переработки древесины) Способен осуществлять контроль и совершенствование технологических процессов и режимов химической переработки древесного сырья	ЗНАТЬ - современные методы и оборудование для проведения исследовательских и экспериментальных работ по изучению химических и физико-механических свойств композиционных материалов на основе древесного сырья	Лекции Лабораторные работы Самостоятельная работа Активные и интерактивные формы (методы) обучения: обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

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

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана:

- Теоретические и экспериментальные методы исследования в химии;
- Вторичные ресурсы в технологии химической переработки древесины.

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

- Биополимеры и их деградация в окружающей среде;
- 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 2 зачетные единицы(з.е.), 72 академических часа (54 астрономических часа). В том числе: 1 семестр – 2 з.е. (72 ак.ч.).

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

Виды учебной работы	Объем по семестрам, акад. ч.	
	Всего	Количество семестров освоения дисциплины
		1
Объем дисциплины	72	72
Аудиторная работа*	36	36
Лекции (Л)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	18	18
Самостоятельная работа (СР)	36	36
Проработка учебного материала лекций	2.25	2.25
Подготовка к лабораторным работам	12	12
Подготовка к контрольной работе	6	6
Подготовка реферата	3	3
Другие виды самостоятельной работы	12.75	12.75
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	Определение ненасыщенных функциональных групп органических веществ.	6	0	6	12	ПКС-4	6	Лабораторные работы 1, 2	14/24
								Контрольная работа	7/11
								ИТОГО:	21/35
2	Определение кислородсодержащих функциональных групп органических веществ.	6	0	6	12	ПКС-4	12	Лабораторные работы 3, 4	14/24
								Контрольная работа	7/11
								ИТОГО:	21/35
3	Определение азотсодержащих функциональных групп органических веществ.	6	0	6	12	ПКС-4	18	Лабораторные работы 5, 6	14/24
								Реферат	4/6
								ИТОГО:	18/30
	ИТОГО за семестр	18	0	18	36	-	-	-	60/100

*в том числе, в форме практической подготовки

Содержание дисциплины, структурированное по темам (модулям)

№, п/п	Наименование модуля, содержание	Часы
1	«Определение ненасыщенных функциональных групп органических веществ»	
	Лекции	6
1.1	Реакционная способность ненасыщенных органических соединений. Реакции присоединения к кратным связям. Использование галогенирования для определения ненасыщенного характера соединений и смесей.	2
1.2	Гидрогенизация олефинов как метод определения степени ненасыщенности соединений. Качественное и количественное определение алкеновой функции органических соединений. Использование в анализе алкенов реакций присоединения хлорноватистой кислоты, оксида азота (IV), озона.	2
1.3	Методы определения алкинской функции органических соединений по реакции присоединения метанола. Определение ацетиленового водорода по реакциям образования ацетиленидов серебра, ртути и меди. Колориметрические методы определения тройной связи.	2
	Лабораторные работы	6
ЛР1.1	Метод определения двойной связи, основанный на присоединении галогенов.	3
ЛР1.2	Определение ацетиленового водорода по реакциям образования ацетиленидов серебра, ртути и меди.	3
	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	«Определение кислородсодержащих функциональных групп органических веществ»	
	Лекции	6
2.1	Классификация кислородсодержащих групп в органических соединениях. Основные принципы определения таких функциональных групп. Определение функции ангидрида кислоты методом титрования как одно и многоосновных кислот. Определение галогенангидридной функции методами титрования и колориметрическими методами.	2
2.2	Определение карбонильной группы бисульфитной реакцией; восстановлением алюмогидридом лития; окислением оксидом серебра. Определение углеводной функции методами периодатного окисления, восстановления боргидридом натрия.	2
2.3	Определение карбоксильной группы методами декарбоксилирования, титриметрическими методами, этерификации. Определение гидроксильной функции методами дегидратации и окисления периодатом. Определение фенольной гидроксогруппы методами бромирования, колориметрическим нитрозированием.	2
	Лабораторные работы	6
ЛР2.1	Метод идентификации гидроксильной группы, основанный на определении активного водорода	3
ЛР2.2	Определение функции ангидрида кислоты методом титрования как	3

	одно и многоосновных кислот	
	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	«Определение азотсодержащих функциональных групп органических веществ»	
	Лекции	6
3.1	Классификация азотсодержащих групп в органических соединениях. Основные принципы определения таких функциональных групп. Методы определения амино функции, основанные на титровании: ацилирование, нитрозирование. Методы основанные на образовании оснований Шиффа и нитрозосоединений.	2
3.2	Определение аминокислот с помощью нингидрина, ионов меди, энзиматическими методами. Методы определения органического иона аммония основаны на ацидиметрическом и алкалометрическом титровании.	2
3.3	Методы определения четвертичного аммониевого основания основаны на образовании органических сульфатов, образовании комплекса металлов, а также окрашенных соединений с бромфеноловым синим. Определение циано-функций: восстановление, гидролиз и ацидиметрия. Определение изоционатной функции органических веществ: взаимодействие с щавелевой кислотой, гидролиз и окисление гипобромитом натрия.	2
	Лабораторные работы	6
ЛР3.1	Определение первичных и вторичных аминов по реакции ацилирования.	3
ЛР3.2	Метод определения аминокислот нингидринным способом.	3
	Самостоятельная работа	12
СР3.1	Проработка учебного материала лекций	0.75
СР3.2	Подготовка к лабораторным работам	4
СР3.3	Подготовка реферата	3
СР3.4	Другие виды самостоятельной работы	4.25

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. Артеменко А. И. Органическая химия : Учебник для вузов / Артеменко А. И. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Высш. шк., 2000. - 558 с. : ил. - Библиогр.: с. 540. - ISBN 5-06-003834-3.
2. Аналитические реакции некоторых органических анионов : метод. указания к лабораторной работе по курсам "Органическая химия", "Аналитическая химия" / Горячева В. Н., Хмарцева Л. А., Татьяна И. В., Степанов М. Б. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2004. - 16 с. - Библиогр. в конце брош. - ISBN 5-7038-2515-6.
3. Органическая химия : учебно-методическое пособие / Веревкин А. Н., Зарубина А. Н., Иванкин А. Н., Кононов Г. Н. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана (национальный исследовательский ун-т). - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2021. - 58 с. - Библиогр. в конце кн. - ISBN 978-5-7038-5681-9.
4. Органическая химия / Веревкин Алексей Николаевич, Зарубина Анжелла Николаевна, Иванкин Андрей Николаевич, Сердюкова Юлия Владимировна. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2021. - [148] с. - ISBN 978-5-7038-5710-6.
5. Аналитическая химия : метод. указания / МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2005. Ч. 2 : Количественный анализ(оптические, рентгенофазовый и рентгеноструктурный методы) / Смирнов А. Д., Голубев А. М., Горячева В. Н. [и др.]. - 2007. - 37 с. : ил. - Библиогр. в конце глав.
6. Лабораторный практикум по аналитической химии : метод. указания / Медных Ж. Н., Горячева В. Н., Татьяна И. В., Голубев А. М. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2015. - 59 с. : ил. - Библиогр. в конце брош. - ISBN 978-5-7038-4298-0.

Дополнительные материалы

7. Черонис Н.Д. Макро- и полумикрометоды органического функционального анализа / Н.Д. Черонис, Т.С. Ма / пер.с англ. А.Л. Либермана, под ред. В.А. Климовой – М.: Химия, 1973 – 576 с.
8. Органикум: практикум по органической химии / У. Беккер [и др.]; пер. с нем. С.В. Грюнер, П.Б.Терентьева. – Изд. 4-е – М.: Мир, 2008. – Т.1. – 504 с.; Т.2. – 488 с. в 2 т.

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 МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана. <https://mf.bmstu.ru/info/library/>.
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. Дисциплина делится на 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 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 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:

- Лабораторная работа
- 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 дисциплине проходит в форме 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 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.
- 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>;

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. Артеменко А. И. Органическая химия : Учебник для вузов / Артеменко А. И. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Высш. шк., 2000. - 558 с. : ил. - Библиогр.: с. 540. - ISBN 5-06-003834-3.
2. Аналитические реакции некоторых органических анионов : метод. указания к лабораторной работе по курсам "Органическая химия", "Аналитическая химия" / Горячева В. Н., Хмарцева Л. А., Татьяна И. В., Степанов М. Б. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2004. - 16 с. - Библиогр. в конце брош. - ISBN 5-7038-2515-6.
3. Органическая химия : учебно-методическое пособие / Веревкин А. Н., Зарубина А. Н., Иванкин А. Н., Кононов Г. Н. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана (национальный исследовательский ун-т). - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2021. - 58 с. - Библиогр. в конце кн. - ISBN 978-5-7038-5681-9.
4. Органическая химия / Веревкин Алексей Николаевич, Зарубина Анжелла Николаевна, Иванкин Андрей Николаевич, Сердюкова Юлия Владимировна. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2021. - [148] с. - ISBN 978-5-7038-5710-6.
5. Аналитическая химия : метод. указания / МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2005. Ч. 2 : Количественный анализ(оптические, рентгенофазовый и рентгеноструктурный методы) / Смирнов А. Д., Голубев А. М., Горячева В. Н. [и др.]. - 2007. - 37 с. : ил. - Библиогр. в конце глав.
6. Лабораторный практикум по аналитической химии : метод. указания / Медных Ж. Н., Горячева В. Н., Татьяна И. В., Голубев А. М. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2015. - 59 с. : ил. - Библиогр. в конце брош. - ISBN 978-5-7038-4298-0.

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
- Foxit Reader
- LibreOffice
- Mozilla Thunderbird
- OpenOffice

Преподаватель кафедры:

Веревкин А.Н., доцент (к.н.), кандидат химических наук, доцент, verevkin@bmsu.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. Артеменко А. И. Органическая химия : Учебник для вузов / Артеменко А. И. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Высш. шк., 2000. - 558 с. : ил. - Библиогр.: с. 540. - ISBN 5-06-003834-3.
2. Аналитические реакции некоторых органических анионов : метод. указания к лабораторной работе по курсам "Органическая химия", "Аналитическая химия" / Горячева В. Н., Хмарцева Л. А., Татьяна И. В., Степанов М. Б. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2004. - 16 с. - Библиогр. в конце брош. - ISBN 5-7038-2515-6.
3. Органическая химия : учебно-методическое пособие / Веревкин А. Н., Зарубина А. Н., Иванкин А. Н., Кононов Г. Н. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана (национальный исследовательский ун-т). - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2021. - 58 с. - Библиогр. в конце кн. - ISBN 978-5-7038-5681-9.
4. Органическая химия / Веревкин Алексей Николаевич, Зарубина Анжелла Николаевна, Иванкин Андрей Николаевич, Сердюкова Юлия Владимировна. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2021. - [148] с. - ISBN 978-5-7038-5710-6.
5. Аналитическая химия : метод. указания / МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2005. Ч. 2 : Количественный анализ(оптические, рентгенофазовый и рентгеноструктурный методы) / Смирнов А. Д., Голубев А. М., Горячева В. Н. [и др.]. - 2007. - 37 с. : ил. - Библиогр. в конце глав.
6. Лабораторный практикум по аналитической химии : метод. указания / Медных Ж. Н., Горячева В. Н., Татьяна И. В., Голубев А. М. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2015. - 59 с. : ил. - Библиогр. в конце брош. - ISBN 978-5-7038-4298-0.

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)
- LibreOffice
- Mathcad
- Mozilla Firefox
- OpenModelica

Преподаватель кафедры:

Веровкин А.Н., доцент (к.н.), кандидат химических наук, доцент, verevkin@bmstu.ru