

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: 02.07.2024 10:55:10

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.

«25» июня 2021 г.

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

Кафедра ЛТ9 «Химия и химические технологии в лесном комплексе»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Органическая химия

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 2022/2023 учебный год.
Протокол № 10 заседания кафедры «ЛТ9» от 25.04.2022 г.
Лист переутверждения рабочей программы дисциплины / практики.

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.....	6
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	18
6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации студентов по дисциплине.....	19
7. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины	20
8. Перечень ресурсов сети интернет, рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины.....	21
9. Методические указания для студентов по освоению дисциплины.....	22
10. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных	24
11. Описание материально-технической базы, необходимой для изучения дисциплины..	25

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 бакалавриата): 18.03.01 «Химическая технология»;
- Основной профессиональной образовательной программой по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология»;
- Учебным планом МГТУ им. Н.Э. Баумана по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология».

При освоении дисциплины планируется формирование компетенций, предусмотренных ОПОП на основе СУОС 3++ по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» (уровень бакалавриата)

Код компетенции по СУОС 3++	Формулировка компетенции
	Общепрофессиональные компетенции собственные
ОПКС-1 (18.03.01)	Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, закономерности физико-химических явлений, наблюдающихся в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении и природе вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов
ОПКС-2 (18.03.01)	Способен использовать математические, физические и физико-химические, химические методы для решения задач общепрофессиональной деятельности с применением современной техники и программных продуктов

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>ОПКС-1 (18.03.01) Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, закономерности физико-химических явлений, наблюдающихся в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении и природе вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов</p>	<p>ЗНАТЬ - основные химические теории и закономерности явлений, происходящих в технологических процессах и окружающем мир, свойства химических элементов и их соединений, материалов на их основе УМЕТЬ - самостоятельно приобретать общенаучные и химические знания, изучать и анализировать научно-техническую литературу, необходимую для решения задач научной и профессиональной деятельности ВЛАДЕТЬ - навыками планирования и постановки экспериментов, изучения работы устройств и оборудования, необходимого для решения научных и технологических задач</p>	<p>Лекции Лабораторные работы Самостоятельная работа Активные и интерактивные формы (методы) обучения: обсуждение практических примеров на лекциях</p>
<p>ОПКС-2 (18.03.01) Способен использовать математические, физические и физико-химические, химические методы для решения задач общепрофессиональной деятельности с применением современной техники и программных продуктов</p>	<p>ЗНАТЬ - математические, физические и физико-химические, химические законы для решения задач научной и профессиональной деятельности</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 бакалавриата по направлению 18.03.01 «Химическая технология».

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана:

- Общая и неорганическая химия;
- Физика.

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

- Химия древесины и синтетических полимеров;
- Общая химическая технология;
- Подготовка и защита ВКР.

Освоение учебной дисциплины связано с формированием компетенций с учетом матрицы компетенций ОПОП для направления (уровень бакалавриата): 18.03.01 Химическая технология .

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общий объем дисциплины составляет 10 зачетных единиц (з.е.), 360 академических часов (270 астрономических часов). В том числе: 1 семестр – 3 з.е. (108 ак.ч.), 2 семестр – 5 з.е. (180 ак.ч.), 3 семестр – 2 з.е. (72 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	2	3
Объем дисциплины	360	108	180	72
Аудиторная работа*	162	54	72	36
Лекции (Л)	54	18	36	0
Лабораторные работы (ЛР)	108	36	36	36
Самостоятельная работа (СР)	198	54	108	36
Проработка учебного материала лекций	6.75	2.25	4.5	0
Подготовка к лабораторным работам	54	18	18	18
Подготовка реферата	9	3	3	3
Подготовка к контрольной работе	18	6	6	6
Подготовка к экзамену	30	0	30	0
Другие виды самостоятельной работы	80.25	24.75	46.5	9
Вид промежуточной аттестации		Зачёт	Экзамен	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	Предмет органической химии. Теория химического строения. Алифатические углеводороды и их производные.	6	0	12	18	ОПКС-1, ОПКС-2	6	Лабораторные работы	14/24
								Реферат 1	5/8
								ИТОГО:	19/32
2	Алифатические гидроксильные и карбонильные соединения.	6	0	12	18	ОПКС-1, ОПКС-2	12	Лабораторные работы	14/24
								Контрольная работа 1	6/10
								ИТОГО:	20/34
3	Алифатические карбоновые кислоты и их производные.	6	0	12	18	ОПКС-1, ОПКС-2	18	Лабораторные работы	15/24
								Контрольная работа 2	6/10
								ИТОГО:	21/34
	ИТОГО за семестр	18	0	36	54	-	-	-	60/100
2 семестр									
4	Стереоизомерия органических соединений. Углеводы (сахара).	12	0	12	26	ОПКС-1, ОПКС-2	6	Лабораторные работы	11/18
								Реферат 2	3/6
								ИТОГО:	14/24
5	Алифатические азотсодержащие органические соединения. Алициклические соединения. Терпены.	12	0	12	26	ОПКС-1, ОПКС-2	12	Лабораторные работы	11/18
								Контрольная работа 3	3/5
								ИТОГО:	14/23
6	Арены их производные. Многоядерные и	12	0	12	26	ОПКС-1, ОПКС-2	18	Лабораторные работы	11/18
								Контрольная работа 4	3/5

	гетероциклические ароматические соединения							ИТОГО:	14/23
7	Экзамен	-	-	-	30	-	-	-	18/30
	ИТОГО за семестр	36	0	36	108	-	-	-	60/100
3 семестр									
8	Производные ароматических углеводородов.	0	0	12	12	ОПКС-1, ОПКС-2	6	Лабораторные работы	14/24
								Реферат 3	5/8
								ИТОГО:	19/32
9	Производные ароматических кислородсодержащих соединений.	0	0	12	12	ОПКС-1, ОПКС-2	12	Лабораторные работы	14/24
								Контрольная работа 5	6/10
								ИТОГО:	20/34
10	Многоядерные ароматические соединения.	0	0	12	12	ОПКС-1, ОПКС-2	18	Лабораторные работы	15/24
								Контрольная работа 6	6/10
								ИТОГО:	21/34
	ИТОГО за семестр	0	0	36	36	-	-	-	60/100

*в том числе, в форме практической подготовки

Содержание дисциплины, структурированное по темам (модулям)

№, п/п	Наименование модуля, содержание	Часы
1	«Предмет органической химии. Теория химического строения. Алифатические углеводороды и их производные»	
	Лекции	6
1.1	Предмет органической химии. Теория химического строения органических соединений А.М. Бутлерова. Алканы – алифатические предельные, насыщенные углеводороды, парафины. Определение, номенклатура и изомерия. Отдельные представители. Способы получения . Физические и химические свойства. Применение.	2
1.2	Алифатические непредельные углеводороды – алкены, алкины, алкадиены. Определение, номенклатура и изомерия. Отдельные представители. Способы получения . Физические и химические свойства. Применение.	2
1.3	Классификация галогенопроизводных углеводородов. Галогенопроизводные предельных углеводородов. Определение, номенклатура и изомерия. Отдельные представители. Способы получения . Физические и химические свойства. Понятие о непредельных и полигалогенопроизводных. Применение.	2
	Лабораторные работы	12
ЛР1.1	Алканы – способы получения, физические и химические свойства	4
ЛР1.2	Алкены, алкины – способы получения, физические и химические свойства	4
ЛР1.3	Галогенопроизводные алифатических углеводородов – способы получения, физические и химические свойства	4
	Самостоятельная работа	18
СР1.1	Проработка учебного материала лекций	0.75
СР1.2	Подготовка к лабораторным работам	6
СР1.3	Подготовка реферата	3
СР1.4	Другие виды самостоятельной работы	8.25
2	«Алифатические гидроксильные и карбонильные соединения»	
	Лекции	6
2.1	Алифатические одноатомные спирты. Определение, номенклатура и изомерия. Способы получения. Характеристика связей С–О и С–Н в молекулах спиртов. Водородная связь в спиртах. Физические и химические свойства. Применение.	2
2.2	Алифатические двухатомные и многоатомные спирты (гликоли, глицерины, эритриты). Определение, номенклатура и изомерия. Отдельные представители. Способы получения . Физические и химические свойства. Понятие о непредельных и полигалогенопроизводных. Применение. Понятие о простых и циклических простых эфирах. Оксид этилена, эпихлоргидрин – строение, получение и свойства. Применение.	2
2.3	Карбонильные соединения алифатические альдегиды и кетоны. Определение, номенклатура и изомерия. Отдельные представители. Способы получения . Строение карбонильной группы. Характеристика связи С=О. Физические и химические свойства. Применение.	2
	Лабораторные работы	12

ЛР2.1	Алифатические одноатомные спирты – способы получения, физические и химические свойства	4
ЛР2.2	Алифатические двух и трехатомные спирты – способы получения, физические и химические свойства	4
ЛР2.3	Алифатические альдегиды и кетоны – способы получения, физические и химические свойства	4
	Самостоятельная работа	18
СР2.1	Проработка учебного материала лекций	0.75
СР2.2	Подготовка к лабораторным работам	6
СР2.3	Подготовка к контрольной работе	3
СР2.4	Другие виды самостоятельной работы	8.25
3	«Алифатические карбоновые кислоты и их производные»	
	Лекции	6
3.1	Предельные одноосновные карбоновые кислоты. Определение, номенклатура и изомерия. Отдельные представители. Способы получения. Строение карбоксильной группы. Физические и химические свойства. Функциональные производные карбоновых кислот – способы получения и свойства. Применение.	2
3.2	Непредельные, двухосновные карбоновые кислоты. Определение, номенклатура и изомерия. Отдельные представители. Способы получения. Физические и химические свойства. Применение. Понятие о гидроксикислотах.	2
3.3	Жирные высшие кислоты – пальмитиновая и стеариновая. Жиры и масла – строение, гидролиз. Высыхающие масла. Гидрогенизация жиров. Омыление жиров. Мыла. Понятие о восках.	2
	Лабораторные работы	12
ЛР3.1	Алифатические одноосновные предельные карбоновые кислоты – способы получения, физические и химические свойства	4
ЛР3.2	Алифатические двухосновные и непредельные карбоновые кислоты – способы получения, физические и химические свойства.	4
ЛР3.3	Жиры, масла, мыло – физические и химические свойства.	4
	Самостоятельная работа	18
СР3.1	Проработка учебного материала лекций	0.75
СР3.2	Подготовка к лабораторным работам	6
СР3.3	Подготовка к контрольной работе	3
СР3.4	Другие виды самостоятельной работы	8.25
4	«Стереои́зомерия органических соединений. Углеводы (сахара)»	
	Лекции	12
4.1	Стереои́зомерия органических соединений. Асимметрический атом углерода. Оптические антиподы (энантиомеры), диастереомеры, рацематы. Проекционные формулы (Э. Фишер). Знак вращения плоскополяризованного света и конфигурация асимметрического центра молекулы. Методы разделения стереоизомеров.	2
4.2	Классификация углеводов: моносахариды (монозы), олигосахариды и несахароподобные полисахариды (полиозы). Моносахариды – определение, классификация. Стереои́зомерия моноз. Перспективные формулы (У. Хеуорс). D- и L-формы моноз. Гликозиды – их распространение в природе.	2
4.3	Получение моноз из природного сырья и синтетическим путем. Физи-	2

	ческие и химические свойства. Отдельные представители моноз. Распространение в природе и значение	
4.4	Дисахариды. Классификация. Отдельные представители восстанавливающих дисахаридов: мальтоза, лактоза, целлобиоза. Строение, получение. Физические и химические свойства. Невосстанавливающие дисахариды: сахароза (тростниковый, свекольный сахар). Строение сахарозы. Получение, физические и химические свойства. Распространение в природе и значение.	2
4.5	Полисахариды. Отдельные представители: крахмал, целлюлоза. Крахмал: строение, свойства. Роль крахмала в растительных организмах. Физические и химические свойства. Распространение в природе, применение.	2
4.6	Целлюлоза: строение и способы выделения. Гидролиз целлюлозы. Получение и применение производных целлюлозы: нитроцеллюлозы, ацетата целлюлозы и вискозы. Применение целлюлозы в промышленности. Мероприятия по охране окружающей среды на целлюлозных предприятиях. Понятие о гемицеллюлозах. Пентозаны и гексозаны. Распространение в растительном мире, значение.	2
	Лабораторные работы	12
ЛР4.1	Моносахариды – физические и химические свойства.	4
ЛР4.2	Дисахариды – физические и химические свойства	4
ЛР4.3	Полисахариды – физические и химические свойства.	4
	Самостоятельная работа	26
СР4.1	Проработка учебного материала лекций	1.5
СР4.2	Подготовка к лабораторным работам	6
СР4.3	Подготовка реферата	3
СР4.4	Другие виды самостоятельной работы	15.5
5	«Алифатические азотсодержащие органические соединения. Ациклические соединения. Терпены»	
	Лекции	12
5.1	Алифатические нитросоединения. Определение. Классификация, номенклатура и изомерия. Отдельные представители. Способы получения. Физические свойства. Строение нитрогруппы. Химические свойства. Отличие свойств нитросоединений от свойств эфиров азотистой кислоты – алкилнитритов. Применение	2
5.2	Алифатические амины. Определение. Классификация, номенклатура и изомерия. Отдельные представители. Способы получения. Физические свойства. Строение аминогруппы. Химические свойства. Диамины. Этилендиамин, гексаметилендиамин – получение и свойства. Использование аминов и диаминов для синтеза ВМС. Понятие об аминспиртах.	2
5.3	Алифатические аминокислоты, белки. Определение. Классификация, номенклатура и изомерия. Отдельные представители. Способы получения. Физические свойства. Химические свойства. Отношение α -, β -, γ -аминокислот к нагреванию. Роль аминокислот в живой природе. Белки. Понятие о строении белков. Качественные реакции. Значение белков.	2
5.4	Угльная кислота и её производные. Характеристика полных и неполных производных: солей, хлорангидридов, амидов, сложных эфиров. Хлоругольная кислота и её эфиры. Фосген. Карбаминовая кислота	2

	и ее эфиры. Уретаны. Мочевина – получение и свойства. Применение.	
5.5	Алициклические соединения. Определение, классификация. Циклопарафины. Отдельные представители. Номенклатура. Способы получения. Физические свойства. Химические свойства. Теория «напряжения» Байера. Применение.	2
5.6	Терпены. Определение и общая формула. Изопреновое правило. Классификация. Отдельные представители алициклических терпенов: мирцен, оцимен, гераниол, цитраль. Строение и свойства. Распространение в природе. Моно и бициклические терпены: лимонен, α -пинен, β -пинен, Δ^3 -карен, камфен. Строение, получение и свойства. Скипидар – состав, получение и применение. Политерпены. Живица хвойных пород и её состав. Смоляные кислоты – строение; канифоль. Использование канифоли в производстве бумаги.	2
	Лабораторные работы	12
ЛР5.1	Алифатические нитросоединения, амины – получение и свойства	4
ЛР5.2	Алифатические аминокислоты – получение и свойства.	4
ЛР5.3	Качественные реакции белков.	4
	Самостоятельная работа	26
СР5.1	Проработка учебного материала лекций	1.5
СР5.2	Подготовка к лабораторным работам	6
СР5.3	Подготовка к контрольной работе	3
СР5.4	Другие виды самостоятельной работы	15.5
6	«Арены их производные. Многоядерные и гетероциклические ароматические соединения»	
	Лекции	12
6.1	Ароматический ряд. Понятие об ароматическом характере соединений. Формула Кекуле. Современные представления о строении бензола. Критерий ароматичности. Правило Э. Хюккеля. Механизм реакции электрофильного замещения в ароматическом ядре. Правило замещения в ряду бензола. Заместители I и II рода.	2
6.2	Арены. Определение. Гомологический ряд, номенклатура и изомерия. Отдельные представители. Способы получения и выделения аренов. Физические свойства. Химические свойства. Применение. Производные ароматических углеводородов; галогенопроизводные, сульфокислоты, нитросоединения и амины. Определение, номенклатура и изомерия. Отдельные представители производных аренов. Строение сульфогруппы. Способы получения производных аренов. Физические свойства. Химические свойства: реакции электрофильного и нуклеофильного замещения. Применение	2
6.3	Фенолы. Определение. Классификация, номенклатура и изомерия. Отдельные представители. Способы получения и выделения фенолов. Физические свойства. Химические свойства. Представление о двухатомных и трехатомных фенолах. Ароматические спирты. Получение и свойства. Бензиловый спирт – строение и свойства.	2
6.4	Ароматические альдегиды и кетоны. Определение, изомерия и номенклатура. Отдельные представители. Способы получения. Физические свойства. Химические свойства. Реакция Канниццаро. Бензальдегид, коричный альдегид, ацетофенон – получение и применение. Понятие о хинонах. Определение, строение и отдельные представители. Способы получения. Химические свойства.	2

6.5	Ароматические карбоновые кислоты и их производные. Определение, изомерия и номенклатура. Отдельные представители. Способы получения. Физические свойства. Химические свойства. Производные бензойной кислоты; хлористый бензоил, пероксид бензоила. Понятие о двухосновных ароматических кислотах; фталевые кислоты, фталевый ангидрид, фталимид – получение и применение. Понятие об ароматических гидроксикислотах – салициловая кислота, аспирин, галловая кислота. Понятие о дубильных веществах. Применение.	2
6.6	Соединения с неконденсированными бензольными ядрами. Классификация: дифенил, дифенилметан, трифенилметан. Получение, свойства и применение. Трифенилметановые красители. Соединения с конденсированными бензольными ядрами Нафталин, антрацен, фенантрен. Получение. Строение. Физические свойства. Химические свойства. Применение. Пятичленные гетероциклические соединения с одним гетероатомом: фуран, тиофен, пиррол. Ароматический характер таких соединений. Способы получения, строение и физические свойства. Химические свойства. Реакция Юрьева. Применение.	2
	Лабораторные работы	12
ЛР6.1	Ароматические углеводороды, арены – получение и свойства.	4
ЛР6.2	Ароматические азотсодержащие органические соединения – получения и свойства	4
ЛР6.3	Ароматические кислородсодержащие органические соединения – получения и свойства	4
	Самостоятельная работа	26
СР6.1	Проработка учебного материала лекций	1.5
СР6.2	Подготовка к лабораторным работам	6
СР6.3	Подготовка к контрольной работе	3
СР6.4	Другие виды самостоятельной работы	15.5
7	Экзамен	30
СР7.1	Подготовка к экзамену	30
8	«Производные ароматических углеводородов»	
	Лабораторные работы	12
ЛР8.1	Синтез <i>n</i> -толуолсульфокислоты	4
ЛР8.2	Синтез ацетанилида	4
ЛР8.3	Очистка ацетанилида	4
	Самостоятельная работа	12
СР8.1	Подготовка к лабораторным работам	6
СР8.2	Подготовка реферата	3
СР8.3	Другие виды самостоятельной работы	3
9	«Производные ароматических кислородсодержащих соединений»	
	Лабораторные работы	12
ЛР9.1	Синтез ацетилсалициловой кислоты	4
ЛР9.2	Синтез фенола	4
ЛР9.3	Очистка фенола	4
	Самостоятельная работа	12
СР9.1	Подготовка к лабораторным работам	6

СР9.2	Подготовка к контрольной работе	3
СР9.3	Другие виды самостоятельной работы	3
10	«Многоядерные ароматические соединения»	
	Лабораторные работы	12
ЛР10.1	Синтез α -нитронафталина	4
ЛР10.2	Синтез фенолфталеина	4
ЛР10.3	Очистка фенолфталеина	4
	Самостоятельная работа	12
СР10.1	Подготовка к лабораторным работам	6
СР10.2	Подготовка к контрольной работе	3
СР10.3	Другие виды самостоятельной работы	3

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. Артеменко А. И., Тикунова И. В., Ануфриев Е. К. Практикум по органической химии : учеб. пособие для вузов / Артеменко А. И., Тикунова И. В., Ануфриев Е. К. - 3-е изд., испр. - М. : Высш. шк., 2001. - 186 с. : ил. - ISBN 5-06-003987-0.
3. Органикум : в 2 т. : пер. с нем. / Беккер Х., Домшке Г., Фангхенель Э., И др. - М. : Мир, 1992. - ISBN 5-03-001964-2. Т. 2 / пер. с нем. Заборенко К. Б., Соболев В. В., Богданова И. А. - 1992. - 472 с. - Библиогр. в конце гл. - ISBN 5-03-001966-9.

Дополнительные материалы

4. Петров А.П., Бальян Х.В., Трощенко А.Т. Органическая химия. – СПб.: Иван Федоров, 2002. – 621 с.
5. Веревкин А.Н., Азаров В.И., Нилова Т.И., Кононов Г.Н. Органическая химия. Учебное пособие для самостоятельной работы студ. МГУЛ. – М.:МГУЛ, 2014 – 104 с.
6. Органическая химия: Учебное пособие для подготовки бакалавров 240100 «Химическая технология» / А.Н. Веревкин, В.И. Азаров, Т.И. Нилова, С.М. Тарасов; МГУЛ. – М.:МГУЛ, 2012. – 55с.

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/>
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. Научная электронная библиотека <http://eLIBRARY.RU>.
6. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» <http://e.lanbook.com>.
7. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»
<http://biblioclub.ru>.
8. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>.
9. Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Юрайт» <https://biblio-online.ru>.
10. Центральная библиотека образовательных ресурсов Минобрнауки РФ. www.edulib.ru.
11. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru>.
12. 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 дисциплины. В первом семестре три модуля. Во втором семестре четыре модуля (включая экзамен). В третьем 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 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 реферата, подготовка к контрольной работе, во втором семестре проработка учебного материала лекций, подготовка к лабораторным работам, подготовка к экзамену, подготовка реферата, подготовка к контрольной работе, в третьем семестре подготовка к лабораторным работам, подготовка реферата, подготовка к контрольной работе. 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:

- Лабораторные работы;
- Реферат
- Контрольная работа.

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 экзамена, контролирующего освоение ключевых, базовых положений

дисциплины, составляющих основу остаточных знаний по ней. Промежуточная аттестация по результатам третьего семестра 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 экзамене	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), 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: verevkin@bmstu.ru

Программное обеспечение:

- 7-Zip
- Excel
- Microsoft Office
- PowerPoint

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. Артеменко А. И., Тикунова И. В., Ануфриев Е. К. Практикум по органической химии : учеб. пособие для вузов / Артеменко А. И., Тикунова И. В., Ануфриев Е. К. - 3-е изд., испр. - М. : Высш. шк., 2001. - 186 с. : ил. - ISBN 5-06-003987-0.
3. Органикум : в 2 т. : пер. с нем. / Беккер Х., Домшке Г., Фангхенель Э., И др. - М. : Мир, 1992. - ISBN 5-03-001964-2. Т. 2 / пер. с нем. Заборенко К. Б., Соболев В. В., Богданова И. А. - 1992. - 472 с. - Библиогр. в конце гл. - ISBN 5-03-001966-9.
4. Березин Б. Д., Березин Д. Б. Курс современной органической химии : учеб. пособие для вузов / Березин Б. Д., Березин Д. Б. - М. : Высш. шк., 1999. - 767 с. : ил. - Библиогр.: с. 756. - ISBN 5-06-003630-8.
5. 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.
6. 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.

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@bmmstu.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. Артеменко А. И., Тикунова И. В., Ануфриев Е. К. Практикум по органической химии : учеб. пособие для вузов / Артеменко А. И., Тикунова И. В., Ануфриев Е. К. - 3-е изд., испр. - М. : Высш. шк., 2001. - 186 с. : ил. - ISBN 5-06-003987-0.
3. Органикум : в 2 т. : пер. с нем. / Беккер Х., Домшке Г., Фангхенель Э., И др. - М. : Мир, 1992. - ISBN 5-03-001964-2. Т. 2 / пер. с нем. Заборенко К. Б., Соболев В. В., Богданова И. А. - 1992. - 472 с. - Библиогр. в конце гл. - ISBN 5-03-001966-9.
4. 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.
5. 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.
6. Березин Б. Д., Березин Д. Б. Курс современной органической химии : учеб. пособие для вузов / Березин Б. Д., Березин Д. Б. - М. : Высш. шк., 1999. - 767 с. : ил. - Библиогр.: с. 756. - ISBN 5-06-003630-8.

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. Артеменко А. И., Тикунова И. В., Ануфриев Е. К. Практикум по органической химии : учеб. пособие для вузов / Артеменко А. И., Тикунова И. В., Ануфриев Е. К. - 3-е изд., испр. - М. : Высш. шк., 2001. - 186 с. : ил. - ISBN 5-06-003987-0.
3. Органикум : в 2 т. : пер. с нем. / Беккер Х., Домшке Г., Фангхенель Э., И др. - М. : Мир, 1992. - ISBN 5-03-001964-2. Т. 2 / пер. с нем. Заборенко К. Б., Соболев В. В., Богданова И. А. - 1992. - 472 с. - Библиогр. в конце гл. - ISBN 5-03-001966-9.
4. 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.
5. 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.

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
- Mozilla Thunderbird
- OpenOffice

Преподаватель кафедры:

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