

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: 05.07.2024 20:57:29

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

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.....	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	16
6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации студентов по дисциплине.....	17
7. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины	18
8. Перечень ресурсов сети интернет, рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины.....	19
9. Методические указания для студентов по освоению дисциплины.....	20
10. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных	22
11. Описание материально-технической базы, необходимой для изучения дисциплины..	23

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): 35.03.01 «Лесное дело»;
- Основной профессиональной образовательной программой по направлению подготовки 35.03.01 «Лесное дело»;
- Учебным планом МГТУ им. Н.Э. Баумана по направлению подготовки 35.03.01 «Лесное дело».

При освоении дисциплины планируется формирование компетенций, предусмотренных ОПОП на основе СУОС 3++ по направлению подготовки 35.03.01 «Лесное дело» (уровень бакалавриата)

Код компетенции по СУОС 3++	Формулировка компетенции
	Общепрофессиональные компетенции собственные
ОПКС-1 (35.03.01)	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных (цифровых) технологий

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 (35.03.01) Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных (цифровых) технологий</p>	<p>ЗНАТЬ - основные понятия, законы и методы математических и естественных наук, необходимые для решения типовых профессиональных задач УМЕТЬ - использовать основные математические и естественнонаучные приемы решения типовых профессиональных задач</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 35.03.01 «Лесное дело».

Изучение дисциплины предполагает наличие у студентов школьных знаний и умений по следующим дисциплинам: «Химия», «Физика», «Математика» либо их самостоятельное изучение.

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

- Дендрология;
- Лесная фитопатология;
- Подготовка и защита ВКР.

Освоение учебной дисциплины связано с формированием компетенций с учетом матрицы компетенций ОПОП для направления (уровень бакалавриата): 35.03.01 Лесное дело.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общий объем дисциплины составляет 7 зачетных единиц(з.е.), 252 академических часа (189 астрономических часов). В том числе: 1 семестр – 3 з.е. (108 ак.ч.), 2 семестр – 4 з.е. (144 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
Объем дисциплины	252	108	144
Аудиторная работа*	108	54	54
Лекции (Л)	36	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	72	36	36
Самостоятельная работа (СР)	144	54	90
Проработка учебного материала лекций	4.5	2.25	2.25
Подготовка к лабораторным работам	36	18	18
Подготовка к контрольной работе	12	6	6
Подготовка реферата	6	3	3
Подготовка к экзамену	30	0	30
Другие виды самостоятельной работы	55.5	24.75	30.75
Вид промежуточной аттестации		Зачёт	Экзамен

*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				Активные и интерактивные формы проведения занятий		Компетенции, закрепленные за темой (код по СУОС 3++)	Текущий контроль результатов обучения		
		Л	С	ЛР	СР	Форма проведения занятий	Часы		Срок (неделя)	Формы	Баллы (мин/макс)
1 семестр											
1	Основные понятия и законы химии. Строение атома. Периодическая система элементов. Химическая связь и строение вещества.	6	0	12	18	Обсуждение практических примеров на лекциях и лабораторных работах.	2	ОПКС-1	6	Лабораторные работы	15/24
										Контрольная работа № 1	5/9
										ИТОГО:	20/33
2	Энергетика и направление химических процессов. Химическая кинетика. Химическое и фазовое равновесие. Дисперсные системы. Растворы. Электролитическая диссоциация.	6	0	12	18	Обсуждение практических примеров на лекциях и лабораторных работах.	2	ОПКС-1	12	Лабораторные работы	15/24
										Реферат 1	5/10
										ИТОГО:	20/34
3	Окислительно-восстановительные реакции. Электрохимические процессы. Полимерные материалы. Химическая идентификация и анализ вещества.	6	0	12	18	Обсуждение практических примеров на лекциях и лабораторных работах.	2	ОПКС-1	18	Лабораторные работы	15/24
										Контрольная работа № 2	5/9
										ИТОГО:	20/33
ИТОГО за семестр		18	0	36	54	-	6	-	-	-	60/100
2 семестр											
4	Углеводороды и их производные.	6	0	12	20	Обсуждение практических примеров на лекциях и лабораторных работах.	2	ОПКС-1	6	Лабораторные работы	12/18
										Контрольная работа № 3	2/5
										ИТОГО:	14/23
5	Кислородсодержащие органические соединения	6	0	12	20	Обсуждение практических	2	ОПКС-1	12	Лабораторные работы	12/18

	(спирты, фенолы, альдегиды, карбоновые кислоты).					примеров на лекциях и лабораторных работах.				Контрольная работа № 4	2/5
										ИТОГО:	14/23
6	Кислородсодержащие органические соединения (углеводы). Азотсодержащие органические соединения. Основные компоненты древесины.	6	0	12	20	Обсуждение практических примеров на лекциях и лабораторных работах.	2	ОПКС-1	18	Лабораторные работы	12/18
										Реферат 2	2/6
										ИТОГО:	14/24
7	Экзамен	-	-	-	30	-	-	-	-	-	18/30
	ИТОГО за семестр	18	0	36	90	-	6	-	-	-	60/100

*в том числе, в форме практической подготовки

Содержание дисциплины, структурированное по темам (модулям)

№, п/п	Наименование модуля, содержание	Часы
1	«Основные понятия и законы химии. Строение атома. Периодическая система элементов. Химическая связь и строение вещества»	
	Лекции	6
1.1	<i>Основные понятия и законы химии.</i> Значение химии в изучении природы, развитии науки и техники. Закон сохранения масс и энергий. Закон постоянства состава вещества. Закон эквивалентов. Закон Авогадро. Уравнение Клапейрона-Менделеева	2
1.2	<i>Строение атома. Периодическая система элементов.</i> Ядерная модель строения атома по Резерфорду. Квантово-механическая модель строения атома. Квантовые числа. Энергетические уровни и подуровни. Атомные орбитали. Распределение электронов в атомах. Принцип Паули. Принцип наименьшей энергии. Правило Гунда. Состав атомных ядер. Изотопы. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева и электронные структуры атомов; s-, p- d-, f-элементы. Энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность.	2
1.3	<i>Химическая связь и строение вещества.</i> Основные понятия о возникновении химической связи. Метод валентных связей. Ковалентная связь, способы её образования. σ - и π -связи. Насыщаемость и направленность ковалентной связи. Гибридизация валентных орбиталей. Ионная связь. Металлическая связь. Типы кристаллических решёток. Межмолекулярное взаимодействие. Водородная связь.	2
	Лабораторные работы	12
ЛР1.1	Определение молярной массы эквивалента металла.	4
ЛР1.2	Определение теплоты нейтрализации сильной кислоты сильным основанием.	4
ЛР1.3	Зависимость скорости химической реакции от концентрации.	4
	Самостоятельная работа	18
СР1.1	Проработка учебного материала лекций	0.75
СР1.2	Подготовка к лабораторным работам	6
СР1.3	Подготовка к контрольной работе	3
СР1.4	Другие виды самостоятельной работы	8.25
2	«Энергетика и направление химических процессов. Химическая кинетика. Химическое и фазовое равновесие. Дисперсные системы. Растворы. Электролитическая диссоциация»	
	Лекции	6
2.1	<i>Энергетика и направление химических процессов.</i> Понятие о химической термодинамике. Функции состояния. Внутренняя энергия. Первый закон термодинамики. Энтальпия. Закон Гесса и термохимические расчёты. Второй закон термодинамики. Энтропия. Факторы, определяющие направление протекания химических реакций. Энергия Гиббса и её изменение при химических процессах. Условие самопроизвольного протекания химической реакции.	6
2.2	<i>Химическая кинетика. Химическое и фазовое равновесие.</i> Скорость химической реакции и её зависимость от концентрации и температуры. Закон действующих масс. Гомогенные и гетерогенные	6

	реакции. Молекулярность и порядок реакции. Теория активации Аррениуса. Энергия активации. Влияние катализатора на скорость химической реакции. Необратимые и обратимые химические реакции. Химическое равновесие. Константа равновесия. Смещение химического равновесия. Принцип Ле Шателье.	
2.3	<i>Дисперсные системы. Растворы. Электролитическая диссоциация.</i> Виды дисперсных систем. Коллоидные растворы, методы получения. Общая характеристика истинных растворов. Способы выражения состава растворов. Растворы электролитов и неэлектролитов. Законы Рауля. Осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа. Теория электролитической диссоциации. Степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Закон разбавления Оствальда. Кислоты, основания и соли с точки зрения теории электролитической диссоциации. Реакции ионного обмена в растворах электролитов. Растворимость. Произведение растворимости. Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель рН. Кислотно-основные индикаторы. Гидролиз.	6
	Лабораторные работы	12
ЛР2.1	Смещение химического равновесия.	4
ЛР2.2	Ионные реакции обмена.	4
ЛР2.3	Установление титра раствора соляной кислоты.	4
	Самостоятельная работа	18
СР2.1	Проработка учебного материала лекций	0.75
СР2.2	Подготовка к лабораторным работам	6
СР2.3	Подготовка реферата	3
СР2.4	Другие виды самостоятельной работы	8.25
3	«Окислительно-восстановительные реакции. Электрохимические процессы. Полимерные материалы. Химическая идентификация и анализ вещества»	
	Лекции	6
3.1	<i>Окислительно-восстановительные реакции. Электрохимические процессы.</i> Окислительно-восстановительные реакции Степень окисления. Окислители и восстановители. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций. Возникновение электродного потенциала на границе металл–электролит. Ряд напряжений металлов. Уравнение Нернста. Гальванические элементы. Электролиз. Анодные и катодные процессы. Применение электролиза расплавов и растворов электролитов. Основные виды коррозии металлов и методы защиты от неё.	2
3.2	<i>Полимерные материалы.</i> Понятие об органических полимерах. Особенности строения и физико-химические свойства полимеров. Конструкционные пластические массы. Полимерные покрытия и клеи. Неорганические полимеры.	2
3.3	<i>Химическая идентификация и анализ вещества.</i> Качественный анализ – идентификация катионов и анионов неорганических веществ. Количественный анализ – химические (гравиметрический, титриметрические) и инструментальные (электрохимические, хроматографические, оптические) методы анализа.	2
	Лабораторные работы	12

ЛР3.1	Гидролиз солей.	4
ЛР3.2	Окислительные свойства $KMnO_4$ в зависимости от реакции среды.	4
ЛР3.3	Качественные реакции катионов и анионов.	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	«Углеводороды и их производные»	
	Лекции	6
4.1	<p><i>Предмет органической химии.</i> Теория химического строения органических соединений.</p> <p><i>Алканы (предельные насыщенные углеводороды, парафины)</i> Определение и общая формула алканов. Гомологический ряд. Изомерия. Номенклатура. Природные источники парафинов. Способы получения: крекинг нефти, восстановление непредельных углеводородов, реакция Вюрца, декарбосилирование карбоновых кислот.</p> <p>Физические свойства. Химические свойства: реакции галогенирования, нитрования, сульфирования, дегидрирования, окисления и крекинга. Использование алканов в народном хозяйстве.</p>	2
4.2	<p><i>Алкены (этиленовые углеводороды, олефины)</i> Определение и общая формула алкенов. Гомологический ряд. Изомерия и номенклатура. Способы получения: пиролиз и крекинг алканов, дегидратация спиртов, дегидрогалогенирование моногалогенопроизводных и дегалогенирование дигалогенопроизводных.</p> <p>Физические свойства. Химические свойства. Строение двойной связи. Реакции: гидрирования, галогенирования, гидрогалогенирования, гидратации, окисления и полимеризации. Правило Марковникова. Применение алкенов в народном хозяйстве.</p> <p><i>Алкины (ацетиленовые углеводороды)</i> Определение и общая формула алкинов. Гомологический ряд, изомерия и номенклатура.</p> <p>Получение: крекингом метана, из карбида кальция, из дигалогенопроизводных углеводородов, алкилированием ацетилена. Физические свойства. Химические свойства. Строение тройной связи. Реакции: гидрирования, галогенирования гидрогалогенирования, гидратации (реакция М.Г. Кучерова), ди- и тримеризация алкинов. Применение ацетилена и его производных.</p> <p>Понятие о диеновых углеводородах: дивинил и изопрен. Понятие о натуральном и синтетическом каучуках.</p>	2
4.3	<p><i>Алициклические соединения</i> Классификация алициклических соединений. Номенклатура и изомерия.</p> <p>Циклопарафины. Нефть – как источник получения нафтенов. Физические свойства. Химические свойства: гидрирование, галогенирование, окисление.</p> <p><i>Арены – ароматические углеводороды ряда бензола</i></p>	2

	<p>Причины выделения ароматических соединений в особый ряд. Современные представления о строении бензола. Формула Кекуле. Определение и общая формула аренов. Гомологический ряд, номенклатура и изомерия. Способы получения: выделение из нефти, реакция Фриделя-Крафтса, реакция Вюрца-Фиттига. Физические свойства. Химические свойства. Реакции замещения: галогенирования, нитрования, сульфирования, алкилирования, ацилирования. Реакции присоединения – водорода, хлора. Бензол, толуол, ксилолы, кумол, стирол – применение.</p> <p><i>Галогенопроизводные углеводородов.</i> Классификация, определение, номенклатура и изомерия. Отдельные представители. Способы получения: галогенирование алканов и аренов. Физические свойства. Химические свойства. Реакции нуклеофильного замещения галогена. Понятие о непредельных и полигалогенопроизводных галогенопроизводных</p>	
	Лабораторные работы	12
ЛР4.1	Углеводороды – способы получения и химические свойства	4
ЛР4.2	Карбоциклические углеводороды – способы получения и химические свойства	4
ЛР4.3	Галогенопроизводные алифатических углеводородов – способы получения и химические свойства.	4
	Самостоятельная работа	20
СР4.1	Проработка учебного материала лекций	0.75
СР4.2	Подготовка к лабораторным работам	6
СР4.3	Подготовка к контрольной работе	3
СР4.4	Другие виды самостоятельной работы	10.25
5	«Кислородсодержащие органические соединения (спирты, фенолы, альдегиды, карбоновые кислоты)»	
	Лекции	6
5.1	<p><i>Алифатические одноатомные спирты</i> Определение, общая формула. Гомологический ряд, классификация, номенклатура и изомерия. Способы получения: из алкенов, из моногалогенопроизводных, из альдегидов и кетонов, из крахмалосодержащего сырья. Физические свойства. Химические свойства. Кислотные свойства. Реакции: этерификации, галогенирования, внутри- и межмолекулярной дегидратации, окисления и дегидрирования. Понятие о многоатомных, ненасыщенных и высших спиртах.</p> <p><i>Фенолы и ароматические спирты.</i> Определение и общая формула фенолов. Гомологический ряд, классификация, номенклатура и изомерия. Выделение фенолов из каменноугольной смолы. Способы получения: из сульфокислот, из галогенопроизводных аренов. Физические свойства. Химические свойства: образование фенолятов, действие</p>	2
5.2	<p><i>Альдегиды и кетоны алифатического ряда</i> Определение и общая формула. Изомерия и номенклатура. Способы получения: из спиртов, ацетиленовых углеводородов. Физические свойства. Химические свойства. Реакции: окисления, восстановления, присоединения спиртов, синильной кислоты. Понятие</p>	2

	<p>об ароматических альдегидах и кетонах. Бензальдегид, коричный альдегид, ацетофенон – получение и применение.</p> <p><i>Предельные одноосновные карбоновые кислоты</i></p> <p>Определение и общая формула. Гомологический, изомерия и номенклатура. Способы получения: окислением различных органических соединений, гидролизом нитрилов. Физические свойства. Химические свойства. Кислотные свойства. Получение производных кислот: солей, сложных эфиров, галогеноангидридов, ангидридов, амидов и нитрилов. Декарбоксилирование и галогенирование кислот.</p>	
5.3	<p>Понятие о <i>непредельных, двухосновных и высших</i> карбоновых кислотах – акриловая, щавелевая, пальмитиновая и стеариновая кислоты.</p> <p><i>Жиры и масла</i> – строение, гидролиз.</p> <p><i>Ароматические карбоновые кислоты.</i></p> <p>Определение и общая формула. Гомологический ряд, изомерия и номенклатура. Способы получения: окислением ароматических углеводородов и альдегидов, гидролизом галогенопроизводных и нитрилов. Физические свойства. Химические свойства: реакции на карбоксильную группу, реакции на бензольное ядро. Бензойная, фталевые и салициловая кислоты.</p>	2
	Лабораторные работы	12
ЛР5.1	Одно- и многоатомные спирты, фенолы.	4
ЛР5.2	Альдегиды и кетоны.	4
ЛР5.3	Алифатические карбоновые кислоты и их производные.	4
	Самостоятельная работа	20
СР5.1	Проработка учебного материала лекций	0.75
СР5.2	Подготовка к лабораторным работам	6
СР5.3	Подготовка к контрольной работе	3
СР5.4	Другие виды самостоятельной работы	10.25
6	<p>«Кислородсодержащие органические соединения (углеводы). Азотсодержащие органические соединения. Основные компоненты древесины»</p>	
	Лекции	6
6.1	<p><i>Углеводы (сахара)</i></p> <p>Классификация углеводов: моносахариды (монозы), олигосахариды и несакхароподобные полисахариды (полиозы).</p> <p><i>Моносахариды.</i> Пентозы и гексозы. Альдозы и кетозы. Отдельные представители моноз. Получение моноз из природного сырья. Физические свойства. Химические свойства. Восстановление, окисление. Распространение в природе и значение.</p> <p><i>Дисахариды</i> – мальтоза, целлобиоза и сахароза. Строение. Физические и химические свойства: окисление и восстановление. Распространение в природе и значение.</p> <p><i>Несакхароподобные полисахариды</i> – крахмал и целлюлоза. Строение, свойства и распространение в природе, роль полисахаридов в растительных организмах.</p>	2
6.2	<p><i>Амины алифатического ряда</i></p> <p>Определение и общая формула аминов. Гомологический ряд, классификация, номенклатура и изомерия. Отдельные представители.</p>	2

	<p>Получение из галогенопроизводных углеводов. Физические свойства. Химические свойства: образование солей и алкилирование. Понятие о нитросоединениях, аминокислотах и белках.</p> <p><i>Ароматические амины</i></p> <p>Определение и общая формула. Гомологический ряд, классификация, номенклатура и изомерия. Способы получения: восстановлением нитросоединений (реакция Н.Н. Зинина), из ароматических галогенопроизводных. Физические свойства. Химические свойства: основные свойства – образование солей, алкилирование.</p>	
6.3	<p><i>Классификация основных компонентов древесины.</i></p> <p>Углеводная часть древесины. Целлюлоза, строение элементарных звеньев и макромолекулы в целом. Биосинтез в растениях. Гемицеллюлозы – структура и биосинтез.</p> <p>Ароматическая часть древесины – лигнин. Структурные единицы лигнина. Лигнин и его образование. Использование лигнина для сворачивания протоплазмы в почвах.</p> <p>Экстрактивные вещества древесины – классификация и качественный состав.</p>	2
	Лабораторные работы	12
ЛР6.1	Ароматические карбоновые кислоты и их производные.	4
ЛР6.2	Углеводы.	4
ЛР6.3	Азотсодержащие органические соединения.	4
	Самостоятельная работа	20
СР6.1	Проработка учебного материала лекций	0.75
СР6.2	Подготовка к лабораторным работам	6
СР6.3	Подготовка реферата	3
СР6.4	Другие виды самостоятельной работы	10.25
7	Экзамен	30
СР7.1	Подготовка к экзамену	30

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 по дисциплине

1. Коровин Н. В. Общая химия : учебник для вузов / Коровин Н. В. - 4-е изд., испр. и доп. - М. : Высш. шк., 2003. - 556 с. - Библиогр.: с. 546. - ISBN 5-06-004403-3.
2. 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.
3. Ахметов Н. С. Общая и неорганическая химия : учебник для вузов / Ахметов Н. С. - 4-е изд., испр. - М. : Высш. шк., 2002. - 743 с. : ил. - Библиогр.: с. 727. - ISBN 5-06-003363-5.
4. Решение задач по курсу "Химия" для нехимических вузов : в 2 ч. / Фадеев Г. Н., Двulichанская Н. Н., Степанов М. Б., Матакова С. А. - М. : Дом педагогики, 2008. Ч. 2. - 2008. - 63 с. - Библиогр. в конце глав. - ISBN 5-893382-120-3.
5. Лабораторный практикум по курсу органической химии : метод. указания к выполнению лаб. работ по курсу органической химии / Хмарцева Л. А., Степанов М. Б., Кадушечкина Р. С. [и др.] ; ред. Голубев А. М. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2011. - 40 с. : ил.
6. Задачи по органической химии с решениями : учеб. пособие для вузов / Курц А. Л., Ливанцов М. В., Чепраков А. В. [и др.]. - 4-е изд. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017. - 349 с. - ISBN 978-5-9963-1321-1.

Дополнительные материалы

7. Олиференко Г.Л. Химия: учеб. пособие / Г.Л. Олиференко, А.Н.Иванкин. – М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2010. – 320с.
8. Иванкин А.Н. Общая и неорганическая химия. Практикум: Учебное пособие для студентов специальности 260200 / А.Н. Иванкин, А.Д. Неклюдов– М.: МГУЛ, 2004 –156с.
9. 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.
10. Машута Н.П. Органическая химия. Учебно-методическое пособие для самостоятельной работы студентов направления подготовки бакалавров 35.03.01 / Н.П. Машута, А.Н. Веревкин, Ю.В. Сердюкова, А.Н. Зарубина. – М.: ФГБОУ ВПО МГУЛ, 2015 – 20 с.
11. 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 курса. В первом семестре три модуля. Во втором семестре четыре модуля (включая 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.

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 практических занятий, лабораторных работ и индивидуальных и(или) групповых консультаций, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

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

Самостоятельная работа студентов включает следующие виды: в первом семестре проработка учебного материала лекций, подготовка к лабораторным работам, подготовка к контрольной работе, подготовка реферата, во втором семестре проработка учебного материала лекций, подготовка к лабораторным работам, подготовка к 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:

- 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 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.

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 ведётся 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: verevkin@bmstu.ru

Программное обеспечение:

- 7-Zip
- Excel
- PowerPoint
- Windows
- Word

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. Ахметов Н. С. Общая и неорганическая химия : учебник для вузов / Ахметов Н. С. - 4-е изд., испр. - М. : Высш. шк., 2002. - 743 с. : ил. - Библиогр.: с. 727. - ISBN 5-06-003363-5.
2. Коровин Н. В. Общая химия : учебник для вузов / Коровин Н. В. - 4-е изд., испр. и доп. - М. : Высш. шк., 2003. - 556 с. - Библиогр.: с. 546. - ISBN 5-06-004403-3.
3. 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.
4. Решение задач по курсу "Химия" для нехимических вузов : в 2 ч. / Фадеев Г. Н., Двудличанская Н. Н., Степанов М. Б., Матакова С. А. - М. : Дом педагогики, 2008. Ч. 2. - 2008. - 63 с. - Библиогр. в конце глав. - ISBN 5-893382-120-3.
5. Лабораторный практикум по курсу органической химии : метод. указания к выполнению лаб. работ по курсу органической химии / Хмарцева Л. А., Степанов М. Б., Кадушечкина Р. С. [и др.] ; ред. Голубев А. М. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2011. - 40 с. : ил.
6. Задачи по органической химии с решениями : учеб. пособие для вузов / Курц А. Л., Ливанцов М. В., Чепраков А. В. [и др.]. - 4-е изд. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017. - 349 с. - ISBN 978-5-9963-1321-1.
7. 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.
8. 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
- JetBrains
- LibreOffice
- OpenOffice

Преподаватели кафедры:

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

Зарубина А.Н., заведующий кафедрой (к.н.), кандидат технических наук, доцент,
zarubina@bmstu.ru

ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ

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

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

Литература по дисциплине:

1. Ахметов Н. С. Общая и неорганическая химия : учебник для вузов / Ахметов Н. С. - 4-е изд., испр. - М. : Высш. шк., 2002. - 743 с. : ил. - Библиогр.: с. 727. - ISBN 5-06-003363-5.
2. Решение задач по курсу "Химия" для нехимических вузов : в 2 ч. / Фадеев Г. Н., Двудличанская Н. Н., Степанов М. Б., Матакова С. А. - М. : Дом педагогики, 2008. Ч. 2. - 2008. - 63 с. - Библиогр. в конце глав. - ISBN 5-893382-120-3.
3. Коровин Н. В. Общая химия : учебник для вузов / Коровин Н. В. - 4-е изд., испр. и доп. - М. : Высш. шк., 2003. - 556 с. - Библиогр.: с. 546. - ISBN 5-06-004403-3.
4. 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.
5. Лабораторный практикум по курсу органической химии : метод. указания к выполнению лаб. работ по курсу органической химии / Хмарцева Л. А., Степанов М. Б., Кадушечкина Р. С. [и др.] ; ред. Голубев А. М. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2011. - 40 с. : ил.
6. Задачи по органической химии с решениями : учеб. пособие для вузов / Курц А. Л., Ливанцов М. В., Чепраков А. В. [и др.]. - 4-е изд. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017. - 349 с. - ISBN 978-5-9963-1321-1.
7. 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.
8. 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
- JetBrains
- LibreOffice
- OpenOffice

Преподаватель кафедры:

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

ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ

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

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

Литература по дисциплине:

1. Ахметов Н. С. Общая и неорганическая химия : учебник для вузов / Ахметов Н. С. - 4-е изд., испр. - М. : Высш. шк., 2002. - 743 с. : ил. - Библиогр.: с. 727. - ISBN 5-06-003363-5.
2. Решение задач по курсу "Химия" для нехимических вузов : в 2 ч. / Фадеев Г. Н., Двудличанская Н. Н., Степанов М. Б., Матакова С. А. - М. : Дом педагогики, 2008. Ч. 2. - 2008. - 63 с. - Библиогр. в конце глав. - ISBN 5-893382-120-3.
3. Коровин Н. В. Общая химия : учебник для вузов / Коровин Н. В. - 4-е изд., испр. и доп. - М. : Высш. шк., 2003. - 556 с. - Библиогр.: с. 546. - ISBN 5-06-004403-3.
4. 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.
5. Лабораторный практикум по курсу органической химии : метод. указания к выполнению лаб. работ по курсу органической химии / Хмарцева Л. А., Степанов М. Б., Кадушечкина Р. С. [и др.] ; ред. Голубев А. М. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2011. - 40 с. : ил.
6. Задачи по органической химии с решениями : учеб. пособие для вузов / Курц А. Л., Ливанцов М. В., Чепраков А. В. [и др.]. - 4-е изд. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017. - 349 с. - ISBN 978-5-9963-1321-1.
7. 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.
8. 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
- Mozilla Firefox
- Mozilla Thunderbird
- OpenOffice

Преподаватель кафедры:

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