

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.5.1	Органическая химия

Код направления подготовки / специальности	28.03.03
Направление подготовки / специальность	Наноматериалы
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Композиционные и функциональные наноматериалы (академический бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2017
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2016

Разработчики:

должность	ученая степень, учёное звание	ФИО
Профессор	к.т.н., профессор	Орлова А.М.
Доцент	к.т.н., доцент	Никифорова Т.П.


Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры (структурного подразделения) «Общая химия», Протокол № 3 от 10.11. 2016 г.

Заведующий кафедрой
(руководитель структурного подразделения)

 / Устинова Ю.В. /
Подпись, ФИО

Рабочая программа утверждена методической комиссией, Протокол № 2 от 14.11.2016г.

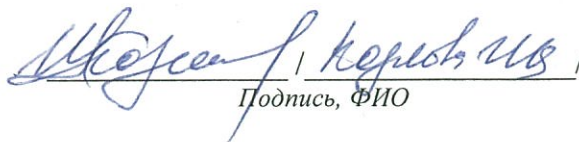
Председатель (зам. председателя)
методической комиссии

 / Самченко С.В. /
Подпись, ФИО

Согласовано:

ЦОСП

_____ дата

 / _____ /
Подпись, ФИО

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Органическая химия» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области химии, ознакомление студентов с различными аспектами органических знаний в строительстве, развитие представлений о свойствах органических соединений и их применении в технологии строительных материалов, повышении их морозостойкости, гидрофобности, пластичности с помощью различных органических соединений. Расширение диапазона представлений о возможностях органической химии в создании новых и модификации традиционных строительных материалов. Применение фундаментальных химических законов для решения вопросов долговечности строительных материалов. Развитие представлений о возможностях улучшения свойств строительных материалов и изделий с помощью различных органических соединений. Установление связей между химическими знаниями и вопросами оценки экономической и экологической эффективности материалов, изделий и конструкций.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования и по направлению подготовки 28.03.03 «Наноматериалы» и профилю «Композиционные и функциональные наноматериалы» (уровень образования - бакалавриат).

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенция по ФГОС	Код компетенции по ФГОС	Основные показатели оценивания (показатели достижения результата)	Код показателя оценивания
способность применять базовые знания математических и естественнонаучных дисциплин, дисциплин общепрофессионального цикла в объеме необходимом в профессиональной деятельности основных законов соответствующих наук, разработанных в них подходов, методов и результатов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	ОПК-1	Знает основные классы органических соединений. Теорию химического строения Бутлеров. Типы химических реакций.	З1
		Умеет провести анализ состава и строения органического соединения, прогнозировать свойства органического соединения исходя из его строения	У1
		Имеет навыки работы, исследования свойств органических соединений, применяют полученные знания о химических превращениях различных классов органических соединений.	Н1

3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Органическая химия» относится к вариативной части Блока 1 «Дисциплины/модули» основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 28.03.03 «Наноматериалы» (уровень образования бакалавриат), профиль «Композиционные и функциональные наноматериалы». Дисциплина является обязательной для изучения.

Изучение дисциплины «Органическая химия» основано на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении обучающимися следующих дисциплин:

Общая и неорганическая химия; Фундаментальные основы строения вещества; Физика; Математика.

					лаборатор- ный практи- ческий	Практические занятия	Групповые за- нятия - комп. практикумы			
1	Теоретические основы органической химии	3	1-4	6		8		12	8	Контроль практи- ческих заданий Защита лабораторных работ Контрольная ра- бота
2	Углеводороды. Галогенопроизводные. Получение, свойства	3	4-10	10	6	10		12	6	
3	Кислородсодержащие органические соединения	3	10-14	10	8	10		10	6	
4	Азотсодержащие соединения – нитросоединения, амины	3	14-15	4	2	4		16	8	
5	Высокомолекулярные соединения	3	16	2		2		14	8	
	Итого:	3	16	32	16	32		64	36	Экзамен

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1. Содержание лекционных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание работы	Кол-во акад. часов
1	Теоретические основы органической химии	<p>Введение. Теория строения органических соединений А.М.Бутлерова. Химические формы организации органических соединений.</p> <p>Теория строения. Атом - функциональная система. Строение атома углерода, его особенность в органических соединениях. Различные типы гибридизации атомных орбиталей углерода в возбужденном состоянии. Ковалентная связь как системообразующая связь в молекуле органического соединения. Классификация органических соединений: углеводороды и соединения, содержащие функциональные группы (галогенопроизводные, спирты, альдегиды, кетоны, карбоновые кислоты и их производные, амины).</p> <p>Номенклатура органических соединений. Физические свойства органических соединений</p> <p>Виды номенклатуры органических соединений: эмпирическая, рациональная, систематическая.</p> <p>Структура, номенклатура, распространение в природе углеводородов, их использование.</p> <p>Соединения, содержащие функциональные группы: галогенопроизводные, спирты, альдегиды, кетоны, карбоновые кислоты и их производные, амины.</p> <p>Их структура и номенклатура. Явление изомерии.</p> <p>Зависимость между структурой и физическими свойствами органических соединений. Гомологиче-</p>	6

		<p>ские ряды.</p> <p>Химические реакции органических соединений. Механизмы органических реакций</p> <p>Реакционная система. Химические реакции органических соединений.</p> <p>Соотношение между структурой и реакционной способностью органических соединений. Характеристики органических реакций. Классификация органических реакций в зависимости от структурных соотношений между исходным веществом и конечным продуктом.</p> <p>Реакции замещения, присоединения, отщепления.</p> <p>Механизмы органических реакций: радикальный, электрофильный, нуклеофильный.</p>	
2	<p>Углеводороды. Галогенопроизводные.</p> <p>Получение, свойства</p>	<p>Алифатические углеводороды – алканы, алкены, алкадиены, алкины. Способы получения, строение, химические свойства. Механизмы реакций. Правило Морковникова. Реакция Кучерова. Качественные реакции. Углеводороды – источники получения полимеров.</p> <p>Ароматические углеводороды. Бензол и его производные</p> <p>Ароматические углеводороды, критерии ароматичности. Особенность строения бензола. Реакции электрофильного замещения, механизм. Заместители I и II рода. Правило ориентации.</p> <p>Нефть – сложная смесь углеводородов и важнейший источник углеводородов. Происхождение нефти, состав, переработка. Битумы и дегти – органические вяжущие вещества.</p> <p>Галогенопроизводные.</p> <p>Галогенопроизводные, способы получения. Влияние природы галогена и строения радикала на физические и химические свойства галогенопроизводных. Реакции нуклеофильного замещения, механизм.</p> <p>Высшие хлорированные парафины, их практическое применение в качестве пластификаторов полимерных материалов. Винилхлорид, свойства, полимеризация.</p>	10
3	<p>Кислородсодержащие органические соединения</p>	<p>Оксипроизводные – спирты и фенолы</p> <p>Способы получения, физические и химические свойства. Реакции нуклеофильного замещения спиртов. Амфотерность спиртов, реакция этерификации, реакции дегидратации. Многоатомные спирты – этиленгликоль, глицерин, их значение в технике и для производства высокомолекулярных полиэфиров. Высшие жирные спирты, их использование в качестве поверхностно-активных веществ (ПАВ).</p> <p>Кислотные свойства фенола, реакции окси-группы (ОН) и бензольного ядра. Использование фенола в производстве фенолформальдегидных смол.</p> <p>Карбонильные соединения – альдегиды и кетоны</p> <p>Способы получения. Химические свойства, реакция нуклеофильного присоединения, механизм. Реакция альдольной конденсации, реакция замещения кислорода карбонильной группы. Отличие в свойствах альдегидов и кетонов.</p>	10

		<p>Формальдегид и ацетон, их использование в производстве синтетических смол.</p> <p>Карбоксильные соединения – карбоновые кислоты и их производные, жиры, мыла</p> <p>Карбоксильные соединения – карбоновые кислоты и их производные. Способы получения, физические и химические свойства. Получение производных карбоновых кислот: галогенангидридов, ангидридов, амидов. Мочевина, ее применение в производстве карбамидных смол.</p> <p>Высшие жирные кислоты (ВЖК) – поверхностно-активные вещества. Кубовые остатки ВЖК – гидрофобно-пластифицирующая добавка к строительным растворам и бетонам.</p> <p>Непредельные одноосновные кислоты – акриловая, метакриловая, их использование в производстве смол. Органическое стекло. Высшие непредельные кислоты.</p> <p>Двухосновные карбоновые кислоты, свойства, их использование в производстве полиэфирных и полиамидных смол.</p> <p>Жиры, масла. Реакция омыления жиров. Мыла – поверхностно-активные вещества, моющие средства.</p>	
4	Азотсодержащие соединения: нитросоединения, амины.	Способы получения. Физические и химические свойства. Отдельные представители – гексаметилендиамин, анилин. Основные свойства анилина, реакции бензольного ядра.	4
5	Высокомолекулярные соединения.	Основные понятия и термины. Отличительные особенности ВМС. Классификация полимеров. Строение полимеров: линейные, разветвленные, пространственные структуры. Получение полимеров: реакции цепной и ступенчатой полимеризации, их отличия. Свойства полимерных соединений (физические и химические). Элементоорганические соединения. Полимеры в строительстве.	2
	Итого:		32

5.2. Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема и содержание лабораторной работы	Кол-во акад. часов
1	Углеводороды. Галогенопроизводные. Получение, свойства	<p><i>Получение и свойства углеводородов.</i></p> <p>Цель работы: познакомиться с лабораторными способами получения некоторых представителей гомологических рядов предельных, этиленовых и ацетиленовых углеводородов и галогенопроизводных и изучить их свойства. Сравнить реакционную способность алканов, алкенов и алкинов. Получение и изучение свойств метана. Получение и изучение свойств этилен. Получение и изучение свойств ацетилен. Качественные реакции на алкены и алкины.</p> <p>Галогенопроизводные, химические свойства.</p> <p>Получение бромистого этила, его гидролиз. Взаимо-</p>	6

		действие галогенопроизводных с азотнокислым серебром. Открытие галогенов в органических веществах. Открытие хлора по зеленой окраске пламени (проба Бейльштейна). Ароматические галогенопроизводные и их отличительные особенности	
2	Кислородсодержащие органические соединения	<p><i>Оксипроизводные – спирты и фенолы, химические свойства</i></p> <p>Цель работы: изучить некоторые физические и химические свойства предельных одноатомных спиртов и фенолов. Отметить качественную реакцию на многоатомные спирты. Оценить взаимное влияние гидроксильной группы и бензольного ядра.</p> <p>Растворимость спиртов в воде и их кислотный характер, взаимодействие с металлами, образование сложного эфира. Взаимодействие многоатомных спиртов с гидроксидом меди (II)</p> <p>Карбонильные соединения – альдегиды и кетоны</p> <p>Цель работы: изучить некоторые физические и химические свойства алифатических и ароматических альдегидов, ацетона. Сравнить восстановительную способность альдегидов и кетонов. Познакомиться с характерными реакциями на альдегиды и кетоны</p> <p>Реакция с фуксинсернистой кислотой. Реакция «серебряного зеркала». Реакция ацетона с гидросульфитом натрия. Реакция с солянокислым гидроксиланом</p> <p>Карбоновые кислоты и их производные. Цель работы: изучить некоторые физические и химические свойства одно- и многоосновных карбоновых кислот и их функциональных производных: ангидридов кислот, сложных эфиров. Получение солей и сложных эфиров карбоновых кислот.</p>	8
3	Азотсодержащие соединения: нитросоединения, амины.	<p><i>Анилин – получение, химические свойства</i></p> <p>Цель работы: изучить некоторые физические и химические свойства алифатических и ароматических аминов. Отметить их характерные свойства. Получить диазосоединения и оценить область их применения.</p> <p>Получение солянокислого анилина, бромирование анилина, сравнение его с бензолом.</p>	2
	Итого		16

5.3. Перечень практических занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема и содержание занятия	Кол-во акад. часов
1	Теоретические основы органической химии	Классификация органических соединений, Типы и механизмы органических реакций, Взаимные переходы органических соединений различных классов.	8
2	Углеводороды. Галогенопроизводные. Получение, свойства	Номенклатура углеводородов: эмпирическая, рациональная, систематическая, гомологические ряды: алканы, алкены, алкины, алкадиены, ароматические углеводороды.	10
3	Кислородсодержащие органические соединения	Изучение реакций получения и химических свойств кислородсодержащих органических соединений. Решение задач.	10

4	Азотсодержащие соединения – нитросоединения, амины	Изучение реакций получения и химических свойств азотсодержащих органических соединений. Решение задач.	4
5	Высокомолекулярные соединения	Изучение основных реакций получения ВМС методами цепной и ступенчатой полимеризации. Отличительные особенности этих реакций. Изучение реакций получения новолачной фенолформальдегидной смолы, нейлона, полиметилметакрилата.	2
Итого			32

5.4. Групповые занятия – компьютерные практикумы

Групповые занятия учебным планом не предусмотрены

5.5. Самостоятельная работа

5.5.1. Очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Виды самостоятельной работы	Кол-во акад. часов	
			в период теор. обучения	в сессию
1	Теоретические основы органической химии Углеводороды.	Самостоятельное изучение тем Зависимость между структурой и физическими свойствами органических соединений. Гомологические ряды.	12	
		Подготовка к зачету.		8
2	Галогенопроизводные. Получение, свойства	Самостоятельное изучение тем Получение алканов, аренов. Получение и свойства циклических углеводородов. Непредельные галогенопроизводные и их свойства. Полигалогенопроизводные	12	
		Подготовка к зачету.		6
3	Кислородсодержащие органические соединения	Самостоятельное изучение тем: Многоатомные спирты. Непредельные спирты. Их особенности и свойства. Производные карбоновых кислот: амиды, галогенангидриды, нитрилы. Получение и свойства	7	
		Подготовка к мероприятиям аудиторного текущего контроля (контрольная работа).	3	
		Подготовка к зачету.		6
4	Азотсодержащие соединения – нитросоединения, амины	Дiazосоединения. Свойства, применение.	10	
		Подготовка к мероприятиям аудиторного текущего контроля (защита лабораторных работ)	6	
		Подготовка к зачету.		8
5	Высокомолекулярные соединения	Современные полимерные материалы, используемые в строительстве.	14	
		Подготовка к зачету.		8
Итого			64	36

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Основные принципы организации самостоятельной работы обучающихся изложены в Положении об организации самостоятельной работы обучающихся (НИУ МГСУ).

В самостоятельной работе используются учебные материалы, указанные в Приложении 2 в виде основной и дополнительной учебной литературы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и ЭБС АСВ.

Курс включает в себя лекционные, лабораторные и практические занятия. В процессе освоения дисциплины предусмотрена самостоятельная работа студента, которая направлена на изучение теоретического материала, а также выполнение заданий, поставленных перед студентами на лабораторных и практических занятиях.

Формы самостоятельной работы обучающегося:

- чтение и изучение основной и дополнительной литературы, включая справочные издания, конспект лекций;
- ознакомление с терминами и понятиями с помощью энциклопедий, словарей, справочников;
- написание собственного конспекта лекций;
- осуществление подготовки к мероприятиям промежуточной аттестации по вопросам, указанным в рабочей программе дисциплины и фонде оценочных средств.

Рекомендации последовательности работы обучающегося по освоению дисциплины:

- знакомство с рабочей программой дисциплины;
- использование литературы, представленной в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины;
- написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения, пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины;
- определение вопросов, терминов, материала, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии;
- уделить внимание следующим понятиям (электрофильный, нуклеофильный, радикальный механизмы реакций) и др.;
- подготовка к лабораторным работам по методическим указаниям.
- при подготовке к промежуточной аттестации, использовать материалы ФОС (Приложение 1. Вопросы для проведения промежуточной аттестации).

В самостоятельной работе используются учебные материалы, указанные в разделе 8 в виде основной и дополнительной учебной литературы, имеющейся в научно-технической библиотеке МГСУ и ЭБС АСВ, а также методические рекомендации и указания:

1. Органическая химия: Методические указания к выполнению лабораторных работ. Электронное издание, МИСИ-МГСУ, 2015. - 37с.
2. Органическая химия: Методические указания к практическим работам. Электронное издание, МИСИ-МГСУ, 2015. - 58с.
3. Сидоров В.И., Устинова Ю.В., Никифорова Т.П. Общая химия. Учеб. для вузов. – М.: Издательство АСВ, 2014. - 440 с.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля обучающихся является Приложением 1 к рабочей программе дисциплины (модуля).

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине (модуля) хранятся на кафедре, ответственной за преподавание данной дисциплины.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать:

- учебно-методическую литературу, имеющуюся в НТБ НИУ МГСУ,
- учебную литературу, размещённую в Электронных библиотечных системах ЭБС АСВ и IPRbooks,
- методическую литературу, размещённую в ЭБС НИУ МГСУ.

Перечень используемой литературы ежегодно обновляется с учётом уровня развития науки и техники и представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/
раздел «Кафедры» на официальном сайте НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/universityabout/Struktura/Kafedri/

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Перечень тем по разделам дисциплины (модуля) для самостоятельного изучения обучающимися приведён в таблице.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Темы для самостоятельного изучения (в период теоретического обучения)
1	Теоретические основы органической химии	Зависимость между структурой и физическими свойствами органических соединений. Гомологические ряды.
2	Углеводороды. Галогенопроизводные. Получение, свойства	Получение алканов, аренов. Получение и свойства циклических углеводородов. Непредельные галогенопроизводные и их свойства. Полигалогенопроизводные.
3	Кислородсодержащие	Многоатомные спирты. Непредельные спирты. Их осо-

	органические соединения	бенности и свойства. Производные карбоновых кислот: амиды, галогенангидриды, нитрилы. Получение и свойства
4	Азотсодержащие соединения: нитросоединения, амины.	Диазосоединения. Свойства, применение.
5	Высокомолекулярные соединения.	Современные полимерные материалы, используемые в строительстве.

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) приведён в п.б.

Организация учебной работы обучающихся на аудиторных занятиях осуществляется в соответствии с п. 4.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

11.1. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Информационные технологии
1	Теоретические основы органической химии	слайд-презентации, электронный образовательный ресурс НИУ МГСУ
2	Углеводороды. Галогенопроизводные. Получение, свойства	слайд-презентации, электронный образовательный ресурс НИУ МГСУ
3	Кислородсодержащие органические соединения	слайд-презентации, электронный образовательный ресурс НИУ МГСУ
4	Азотсодержащие соединения – нитросоединения, амины.	слайд-презентации, электронный образовательный ресурс НИУ МГСУ
5	Высокомолекулярные соединения.	слайд-презентации, электронный образовательный ресурс НИУ МГСУ

11.2. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение, указанное в Приложении 3 к рабочей программе.

11.3. Перечень информационных справочных систем

Информационно-библиотечные системы

Наименование ИБС	Электронный адрес ресурса
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю):

Учебные занятия по дисциплине проводятся в оборудованных учебных кабинетах, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением. Перечень материально-технического обеспечения дисциплины (модуля) приведён в Приложении 4 к рабочей программе.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.5.1	Органическая химия

Код направления подготовки / специальности	28.03.03
Направление подготовки / специальность	Наноматериалы
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Композиционные и функциональные наноматериалы (академический бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2017
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2016

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля обучающихся по дисциплине (модулю)

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Формирование компетенций при изучении дисциплины (модуля) происходит поэтапно, по мере освоения обучающимися разделов дисциплины (модуля).

Код компетенции по ФГОС	Этапы формирования компетенций (разделы теоретического обучения)				
	1	2	3	4	5
ОПК-1	+	+	+	+	+

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций осуществляется посредством прохождения обучающимися форм промежуточной аттестации и текущего контроля.

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы.

2.1. Описание показателей и форм оценивания компетенций

Формами оценивания компетенций являются мероприятия промежуточной аттестации и текущего контроля по дисциплине (модулю), указанные в учебном плане и в п.4 рабочей программы.

Взаимосвязь форм и показателей оценивания компетенций приведена в таблице.

Код компетенции по ФГОС	Показатели освоения (Код показателя освоения)	Форма оценивания			
		Текущий контроль		Промежуточная аттестация	Обеспеченность оценивания компетенции
		Контрольная работа	Защита лабораторных работ	Экзамен	
1	2	3	4	5	6
ОПК-1	З1	+	+	+	+
	У1	+	+	+	+
	Н1	+	+		+
ИТОГО		+	+	+	+

2.2. Описание шкалы и критериев оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме экзамена, дифференцированного зачёта, защиты курсовых работ/курсовых проектов используется четырёх балльная шкала оценивания:

Уровень освоения	Оценка
Минимальный	«2» (неудовлетворительно)
Пороговый	«3» (удовлетворительно)
Углубленный	«4» (хорошо)
Продвинутый	«5» (отлично)

Критериями оценивания уровня освоения компетенций являются:

Показатели оценивания	Критерии оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов
	Правильность ответов
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Умения	Освоение методик - умение решать (типовые) практические задачи, выполнять (типовые) задания

	Умение использовать теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
	Умение качественно оформлять (презентовать) выполнения заданий
Навыки	Навыки решения стандартных/нестандартных задач
	Быстрота выполнения трудовых действий Объём выполненных заданий
	Качество выполнения трудовых действий
	Самостоятельность планирования выполнения трудовых действий

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

3.1. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся НИУ МГСУ.

Перечень типовых примерных вопросов/заданий для проведения экзамена в 3 семестре:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вопросы / задания
1.	Теоретические основы органической химии	<ol style="list-style-type: none"> Гомолитические реакции замещения. Механизм. Привести примеры. На примере конкретных соединений напишите уравнения, иллюстрирующие следующие переходы: неорганические материалы в ацетилен, в бензол, в п-нитробромбензол. Гомолитический и гетеролитический разрыв ковалентной связи. Механизмы органических реакций. Электрофильное замещение в ароматическом ядре. влияние заместителей. Получите толуол из неорганического сырья. Напишите способы получения метилацетилена и этилбензола из алкил- или арилгалогенидов. Реакции нуклеофильного замещения. Механизм. Примеры. Реакции электрофильного присоединения. Механизм. Примеры. Сравните реакционную способность соединений: C_2H_6, $C_6H_5CH_3$, C_6H_5Cl, $C_6H_5CH_2Cl$. Назовите эти соединения
2.	Углеводороды. Галогенопроизводные. Получение, свойства	<ol style="list-style-type: none"> Составить структурные формулы соединений, указать, к какому классу относится каждое из них: <ol style="list-style-type: none"> C_2H_6, C_2H_2, CH_3OH, C_2H_5Br, CH_3COOH, C_6H_6. Написать структурные формулы изомеров состава C_7H_{12}, содержащих один четвертичный атом углерода, назвать вещества. Привести формулы пяти углеводородов, не имеющих изомеров.

		<p>4. Правила построения названия органических соединений по номенклатуре ИЮПАК</p> <p>5. Построение названий ациклических соединений.</p> <p>6. Построение названий функциональных соединений.</p> <p>7. Структурная изомерия, изомерия положения, мета-изомерия.</p> <p>8. Для органических веществ состава: а) $C_5H_{10}O_2$; б) C_7H_{12} составьте структурные формулы четырёх изомеров, принадлежащих к разным классам органических соединений (по два на каждый класс). Назовите все вещества, укажите класс соединений</p> <p>9. Постройте структурные формулы веществ, определите тип гибридизации каждого атома углерода в них, определите количество σ и π-связей в каждой молекуле:</p> <p>а) 2,3,4-триметилгептен-2 б) 3-метилгексановая кислота в) 4-метилпентин-2.</p> <p>10. Типы органических реакций. Механизмы. Привести примеры.</p> <p>11. Напишите уравнения, иллюстрирующие следующие переходы: неорганические материалы в винил-ацетилен, в бутadiен, в п-нитрохлорбензол.</p> <p>12. Способы получения и свойства галогенопроизводных.</p> <p>13. Расположите перечисленные ниже вещества в порядке увеличения легкости гидролиза: хлористый пропилен, хлорвинил, хлорбензол, хлорбензил.</p> <p>14. Как получить 2,2-дихлорбутан из 2,3-дихлорбутана?</p> <p>15. При гидратации каких ацетиленовых углеводородов получатся следующие соединения: $CH_3 - CO - CH_2 - CH_3$, $CH_3 - CH_2 - CO - CH_2 - CH_3$. Напишите реакции и назовите все соединения.</p>
3.	Кислородсодержащие органические соединения	<p>1. Осуществите следующие превращения: $C_6H_6 \rightarrow C_6H_5CH_3 \rightarrow C_6H_5COOH$.</p> <p>2. Определите строение вещества состава C_7H_8O, если известно, что оно не дает цветной реакции с хлорным железом, при взаимодействии с HBr образует соединение состава C_7H_7Br, окисляется сильным окислителем ($KMnO_4$) в вещество состава $C_7H_6O_2$.</p> <p>3. Реакции замещения кислорода карбонильной группы. Механизм.</p> <p>4. Получите этилацетат, используя в качестве исходного вещества ацетилен.</p> <p>5. Осуществите превращение бензола в п-сульфофенол.</p> <p>6. Напишите структурную формулу вещества состава $C_5H_{10}O$, если известно, что оно реагирует с гидросиламином и бисульфитом натрия, дает реакцию серебряного зеркала, окисляясь при этом в изовалериановую кислоту.</p> <p>7. Стеарат натрия, получение, свойства и применение.</p>

		ние. 8. Как из n-пропилового спирта получить: диизо-пропиловый эфир, фенилизопропиловый эфир?
4.	Азотсодержащие соединения: нитросоединения, амины.	1. Анилин и фенол. Строение и химические свойства. Сходства и отличия. 2. Получение и свойства нитросоединений. 3. основные свойства анилина.
5.	Высокомолекулярные соединения.	4. Понятие о мономерах, олигомерах, полимерах. 5. Методы получения ВМС. 6. Механизмы реакций цепной полимеризии. 7. Механизмы реакции ступенчатой полимеризации. 8. Классификация ВМС. 9. Характерные особенности ВМС.

3.2. Текущий контроль

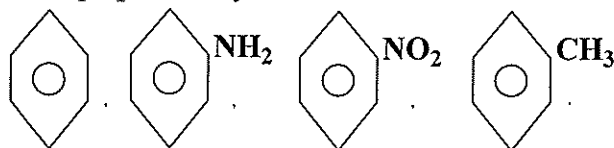
Перечень проводимых мероприятий:

- защита лабораторных работ;
- контрольная работа.

Варианты вопросов контрольной работы

Тема «Теоретические основы органической химии»:

1. Гомолитические реакции замещения. Механизм. Привести примеры.
2. На примере конкретных соединений напишите уравнения, иллюстрирующие следующие переходы: неорганические материалы в ацетилен, в бензол, в п-нитробромбензол.
3. Гомолитический и гетеролитический разрыв ковалентной связи. Механизмы органических реакций.
4. Электрофильное замещение в ароматическом ядре. влияние заместителей. Получите толуол из неорганического сырья.
5. Напишите способы получения метилацетилена и этилбензола из алкил- или арилгалогенидов.
6. Реакции нуклеофильного замещения. Механизм. Примеры.
7. Получение гомологов бензола. Расположите в ряд по увеличению склонности к электрофильному замещению и назовите следующие соединения:



8. Реакции электрофильного присоединения. Механизм. Примеры.
9. Осуществите ряд превращений: $C_2H_6 \xrightarrow{?} C_2H_5Cl \xrightarrow{?} CH_2 = CH_2 \xrightarrow{?} C_2H_5OH$.
10. Сравните реакционную способность соединений: $C_2H_6, C_6H_5CH_3, C_6H_5Cl, C_6H_5CH_2Cl$. Назовите эти

Темы: «Углеводороды. Галогенопроизводные. Получение, свойства», «Кислородсодержащие органические соединения»

1. Составить структурные формулы соединений, указать, к какому классу относится каждое из них:

1. C_2H_6 , C_2H_2 , CH_3OH , C_2H_5Br , CH_3COOH , C_6H_6 .
2. Написать структурные формулы изомеров состава C_7H_{12} , содержащих один четвертичный атом углерода, назвать вещества.
3. Привести формулы пяти углеводородов, не имеющих изомеров.
4. Правила построения названия органических соединений по номенклатуре ИЮПАК
5. Построение названий ациклических соединений.
6. Построение названий функциональных соединений.
7. Структурная изомерия, изомерия положения, мета- изомерия.
8. Для органических веществ состава: а) $C_5H_{10}O_2$; б) C_7H_{12} составьте структурные формулы четырёх изомеров, принадлежащих к разным классам органических соединений (по два на каждый класс). Назовите все вещества, укажите класс соединений
9. Постройте структурные формулы веществ, определите тип гибридизации каждого атома углерода в них, определите количество σ и π -связей в каждой молекуле:
 - а) 2,3,4-триметилгептен-2
 - б) 3-метилгексановая кислота
 - в) 4-метилпентин-2.
10. Типы органических реакций. Механизмы. Привести примеры.
11. Напишите уравнения, иллюстрирующие следующие переходы: неорганические материалы в винилацетилен, в бутадиен, в п-нитрохлорбензол.
12. Способы получения и свойства галогенопроизводных.
13. Расположите перечисленные ниже вещества в порядке увеличения легкости гидролиза: хлористый пропилен, хлорвинил, хлорбензол, хлорбензил.
14. Как получить 2,2-дихлорбутан из 2,3-дихлорбутана?
15. При гидратации каких ацетиленовых углеводородов получатся следующие соединения: $CH_3 - CO - CH_2 - CH_3$, $CH_3 - CH_2 - CO - CH_2 - CH_3$. Напишите реакции и назовите все соединения.
16. Расположите в ряд по легкости моносульфирования следующие соединения: нитробензол, бензол, анилин. Напишите реакции.
17. Этан. Получение, свойства. Механизм реакций. Отличие от этилена.
18. Объясните реакционную способность галогена в соединениях: C_2H_5Cl , $CH_2 = CHCl$, C_6H_5Cl , $C_6H_5CH_2Cl$. Назовите соединения.
19. Углеводород состава C_6H_{10} обесцвечивает бромную воду, дает осадок с аммиачным раствором нитрата серебра, при окислении образует двуокись углерода и триметилуксусную кислоту $(CH_3)_3C - COOH$. Напишите структурную формулу и название этого углеводорода, приведите схемы указанных реакций.
20. Как осуществить следующие превращения:
 $C_4H_9Cl \rightarrow C_4H_9OH \rightarrow C_4H_8 \rightarrow C_4H_9Cl$.
21. При гидратации каких ацетиленовых углеводородов получатся следующие соединения:
 $CH_3 - CO - CH_3$, $CH_3 - CH(CH_3) - CO - CH_3$.
 Напишите реакции, укажите условия их протекания и назовите все соединения.
22. Бензол, особенности строения; характерные реакции, механизм, примеры.
23. При помощи каких реакций из бромистого этила можно получить этилацетилен, используя только неорганические вещества?
24. Написать все изомеры пентана и назвать их по эмпирической, рациональной и систематической номенклатуре.
25. Назвать по систематической номенклатуре следующие углеводороды: этилизопропилметан, пропилизопропилэтилен, этилизобутилацетилен

26. Назвать по рациональной номенклатуре следующие углеводороды: 3,3-диметилпентан, 2,4-диметилгексан, 2,5-диметил-3-гептен
27. назвать все изомеров ксилола по рациональной и систематической номенклатуре
28. Назвать изопропилбензол по систематической, эмпирической номенклатуре
29. Какова структура соединения состава $C_5H_{11}Br$, если при его гидролизе образуется третичный спирт, а при дегидробромировании – триметилэтилен? Напишите указанные реакции.
30. Напишите схему реакций:

$$CH_2 = C(CH_3) - CH_2 - CH_3 \xrightarrow{+H_2O} ? \xrightarrow{-H_2O} ?$$
 Назовите продукты реакций.

Примерные вопросы к защите лабораторных работ

1. Алкены. Способы получения, свойства. Механизм реакции присоединения.
2. Дополните схему превращений:

$$C_2H_5OH \xrightarrow{?} CH_2 = CH - CH = CH_2 \xrightarrow{?} C_4H_{10} \xrightarrow{+Cl_2} ?$$

$$\xrightarrow{?} C_4H_9Cl \xrightarrow{?} C_4H_8$$
3. Реакции окисления и восстановления органических. осуществите окисление толуола, этилбензола и м-ксилола.
4. Реакции электрофильного присоединения. Механизм. Примеры.
5. Осуществите ряд превращений:

$$C_2H_5Cl \rightarrow C_4H_{10} \rightarrow C_4H_8 \rightarrow CH_3 - CH_2Cl - CH_2 - CH_3$$
6. Заместители I и II рода в бензольном кольце. Правило ориентации. Приведите примеры.
7. Ацетилен. Получение, свойства. Как отличить метилацетилен от диметилацетилена?
8. Реакция галогенирования следующих соединений: этан, этилен, бензол, толуол. Условия протекания реакций.
9. Расположите в ряд по легкости протекания реакции электрофильного замещения следующие соединения: бензол, толуол, фенол, бензойная кислота. Напишите формулы и объясните.
10. Метилэтилен. Химические реакции. Механизм реакций. Отличительные от этана свойства.
11. Осуществите следующие превращения:

$$C_6H_6 \rightarrow C_6H_5CH_3 \rightarrow C_6H_5COOH$$
12. Определите строение вещества состава C_7H_8O , если известно, что оно не дает цветной реакции с хлорным железом, при взаимодействии с HBr образует соединение состава C_7H_7Br , окисляется сильным окислителем ($KMnO_4$) в вещество состава $C_7H_6O_2$.
13. Реакции замещения кислорода карбонильной группы. Механизм.
14. Получите этилацетат, используя в качестве исходного вещества ацетилен.
15. Осуществите превращение бензола в п-сульфофенол.
16. Напишите структурную формулу вещества состава $C_3H_{10}O$, если известно, что оно реагирует с гидросиламином и бисульфитом натрия, дает реакцию серебряного зеркала, окисляясь при этом в изовалериановую кислоту.
17. Стеарат натрия, получение, свойства и применение.
18. Как из n-пропилового спирта получить: диизопропиловый эфир, фенилпропиловый эфир?

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедура промежуточной аттестации регламентируется с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся в НИУ МГСУ.

4.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в форме экзамена/дифференцированного зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) в форме экзамена проводится в 3 семестре.

Для оценивания знаний, умений и навыков используются критерии, указанные п.2.2.

Код показателя оценивания	Оценка			
	«2» (неудовлетв.)	Пороговый уровень освоения	Углубленный уровень освоения	Продвинутый уровень освоения
		«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
31	Не знает основные классы органических соединений, теорию химического строения Бутлеров, типы химических реакций.	Знает основные классы органических соединений, теорию химического строения Бутлеров, типы химических реакций, но допускает неточности, недостаточно правильно формулирует.	Твердо знает основные классы органических соединений, теорию химического строения Бутлеров, типы химических реакций, грамотно и по существу излагает материал, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос.	Знает глубоко и полностью роль химии в основные классы органических соединений, теорию химического строения Бутлеров, типы химических реакций, излагает программный материал, логически грамотно и точно, сопровождая ссылками на дополнительную справочно-нормативную литературу, освоенную самостоятельно.
У1	Не умеет провести анализ состава и строение органического соединения, прогнозировать свойства органического соединения исходя из его строения	Умеет провести анализ состава и строение органического соединения, прогнозировать свойства органического соединения исходя из его строения, но допускает грубые ошибки, нарушения логики химического мышления	Умеет провести анализ состава и строение органического соединения, прогнозировать свойства органического соединения исходя из его строения, основываясь на теоретической базе программного материала	Умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно проводить анализ состава и строение органического соединения, прогнозировать свойства органического соединения исходя из его строения, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал из литературы, правильно обосновывает принятое решение.

4.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в форме Зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) в форме Зачёта в не предусмотрена.

Код показателя оценивания	Оценка	
	Не зачтено	Зачтено
З1	Не знает основные классы органических соединений, теорию химического строения Бутлеров, типы химических реакций.	Знает основные классы органических соединений. Теорию химического строения Бутлеров. Типы химических реакций. Излагает материал грамотно, по существу
У1	Обучающийся не знает значительной части программного материала, не может провести анализ состава и строение органического соединения, прогнозировать свойства орг. соединения исходя из его строения допускает существенные ошибки, не может увязывать теорию с практикой	Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос по проведению анализа состава и строение органического соединения, прогнозированию свойств орг. соединения исходя из его строения
Н1	Обучающийся не обладает навыками выполнения поставленных задач	Обучающийся не испытывает затруднений при выполнении стандартных задач. Решение нестандартных задач представляет для него сложности.

4.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в форме защиты курсовой работы/проекта

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.5.1	Органическая химия

Код направления подготовки / специальности	28.03.03
Направление подготовки / специальность	Наноматериалы
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Композиционные и функциональные наноматериалы (академический бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2017
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2016

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы, количество страниц	Количество экземпляров печатных изданий	Число обучающихся, одновременно изучающих дисциплину (модуль)
1	2	3	4	5
<i>Основная литература:</i>				
	Органическая химия	НТБ МГСУ		
	Органическая химия	А. М. Орлова, Е. А. Петрова Органическая химия. - М.: МГСУ, 2012. - 62 с. - Библиогр.: с. 61	20	60
	Органическая химия	В. И. Сидоров, Е. Е. Платонова, Т. П. Никифорова. Общая химия: учебник для студентов, обучающихся по программе бакалавриата - Москва: АСВ, 2013. - 275 с. : ил.	106	60
		ЭБС АСВ		
	Органическая химия	Захарова О.М. Органическая химия. Основы курса [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Захарова О.М., Пестова И.И.— Электрон. текстовые данные.— Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 89 с.	http://www.iprbookshop.ru/ 30816	60
<i>Дополнительная литература</i>				
		НТБ МГСУ		

Органическая химия	Артеменко А. И. Органическая химия. - М. : Вышш.шк., 2003. - 605 с.	49	60
Органическая химия	В. М. Потапов, С. Н. Татаринчик. Органическая химия - 4-е изд., перераб.и доп. - М. : Химия, 1989. - 445 с.	20	60
	ЭБС АСВ		
Органическая химия	Федосова Н.Л. Основы органической химии в строительстве [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Федосова Н.Л., Румянцева В.Е., Лосева М.В.— Электрон. текстовые данные.— Иваново: Ивановский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2008.— 308 с.	http://www.iprbookshop.ru/17744.	60

Согласовано:

НТБ

14.11.2016
дата

 / НТБ МГСУ /
Подпись, ФИО

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.5.1	Органическая химия

Код направления подготовки / специальности	28.03.03
Направление подготовки / специальность	Наноматериалы
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Композиционные и функциональные наноматериалы (академический бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2017
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2016

Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема	Наименование программного обеспечения	Тип лицензии
1	Теоретические основы органической химии	Типы и механизмы реакций	Microsoft Windows Microsoft Office	Open License
2	Углеводороды. Галогенопроизводные. Получение, свойства	Алканы, алкены, алкины, ароматические УВ	Microsoft Windows Microsoft Office	Open License
3	Кислородсодержащие органические соединения	Оксипроизводные – спирты и фенолы	Microsoft Windows Microsoft Office	Open License
4	Азотсодержащие соединения – нитросоединения, амины	Нитросоединения, амины, (анилин)	Microsoft Windows Microsoft Office	Open License
8	Высокомолекулярные соединения	Полимеризация, поликонденсация	Microsoft Windows Microsoft Office	Open License

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.5.1	Органическая химия

Код направления подготовки / специальности	28.03.03
Направление подготовки / специальность	Наноматериалы
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Композиционные и функциональные наноматериалы (академический бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2017
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2016

Перечень материально-технического обеспечения по дисциплине (модулю):

№ п/п	Вид учебного занятия	Наименование оборудования	№ и наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий
1	2	3	4
1	Лекции	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, оснащенные стационарными / мобильными (переносными) наборами демонстрационного мультимедийного оборудования (проектор, микрофон, экран, компьютер)	129337, г. Москва, ш. Ярославское, д.26, корп.7, помещение 8 комн.14, 64.

2	Лабораторный практикум	<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, оснащенная: Лаборатория "Химии". Компьютерный класс: 9 персональных компьютеров с конфигурацией: 3,3 ГГц, HDD 1000 Гб, RAM 4 Гб, Video RAM 256 Мб, DVD-R/RW, монитор 19", проектор Toshiba TLP 781 (1 шт.), лазерный принтер с кабелем (1 шт.), принтер LG 1010 (1 шт.), 5 персональных компьютеров с конфигурацией: 1 ГГц, HDD 40 Гб, RAM 1 Гб, Video RAM 64 Мб, DVD-R/RW, монитор 17", проектор Toshiba TLP 781 (1 шт.);</p> <p>Лаборатория "Химии": Печь муфельная LF-7/13-G2, Шкаф сушильный LF-25/350-VS1;</p> <p>Лаборатория "Химии": Аквадистиллятор ДЭ 10, Баня водяная LT-TW 18 LAVTEX;</p> <p>Лаборатория "Химии": PH-метр стационарный Santorios PR-11P11 (3 шт.), Печь муфельная LF-7/13-G2;</p> <p>Лаборатория "Химии": Баня водяная ПЭ-4300, Вентиляционный блок для шкафов, Весы 100 гр/0,1 мг, Печь муфельная LF-7/13-G2, Шкаф сушильный LF-25/350-VS1;</p> <p>Лаборатория "Химии": Печь муфельная LF-7/13-G2.;</p> <p>Лаборатория "Химии": Электронные весы аналитические Sartogsm CF 124-С, Электроплитка HP 550;</p> <p>Лаборатория "Химии": PH-метр карманный Santorios PT-10P, PH-метр стационарный Santorios PR-11P11, Перемешивающее устройство LS-210, Ротационный вискозиметр 2300 RV2-L, Шкаф сушильный LS-25/350-VG2, Электронные весы аналитические Sartogsm CF 124-С.</p>	129337, г. Москва, ш.Ярославское, д.26, корп.2, помещение 1 комн. 44,55,56,58.60,60а,61,62,74.
3	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, оснащенная стационарными / мобильными (переносными) наборами демонстрационного мультимедийного оборудования (проектор, микрофон, экран, компьютер)	129337, г. Москва, ш.Ярославское, д.26, корп.2, помещение 1, комн. 44, 50,50а,51,51а
4	Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное 29 персональными компьютерами с конфигурацией: 1,6 ГГц, HDD 80 Гб, RAM 1 Гб, Video RAM 128 Мб, DVD-R/RW, монитор 17"	129337, г. Москва, ш.Ярославское, д.26, корп.2, помещение 6, комн. 5.