

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ
Директор по образовательной
деятельности

_____ С.Т. Князев
«__» _____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1161931	Синтез и анализ органических соединений и полимеров

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Фундаментальная и прикладная химия	Код ОП 1. 04.05.01/33.01
Направление подготовки 1. Фундаментальная и прикладная химия	Код направления и уровня подготовки 1. 04.05.01

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Пестов Александр Викторович	кандидат химических наук, доцент	Доцент	органической химии и высокомолекулярных соединений
2	Русинова Елена Витальевна	доктор химических наук, доцент	Профессор	органической химии и высокомолекулярных соединений
3	Усачев Сергей Александрович	кандидат химических наук, без ученого звания	Доцент	департамент фундаментальной и прикладной химии

Согласовано:

Управление образовательных программ

Е.С. Комарова

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Синтез и анализ органических соединений и полимеров

1.1. Аннотация содержания модуля

Данный модуль включает дисциплины «Анализ органических и полимерных материалов» и «Промышленные органические вещества». Он посвящен расширению и углублению представлений студентов о промышленных методах синтеза основных классов органических соединений, используемых в повседневной жизни человека, а также о применении данных веществ. В рамках модуля рассматриваются основные способы установления строения органических соединений, а также идентификации и анализа полимерных материалов.

1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Промышленные органические вещества	3
2	Анализ органических и полимерных материалов	6
ИТОГО по модулю:		9

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	1. Органическая химия, химия высокомолекулярных соединений и биологических объектов
Постреквизиты и кореквизиты модуля	Не предусмотрены

1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Анализ органических и полимерных материалов	ОПК-1 - Способен выявлять, формулировать и решать фундаментальные и прикладные задачи в	П-1 - Предлагать пути решения фундаментальных и прикладных задач в профильной области деятельности и междисциплинарных направлениях, опираясь на фундаментальные законы и

<p>области своей профессиональной деятельности и в междисциплинарных направлениях с использованием фундаментальных знаний и практических навыков</p>	<p>принципы с использованием соответствующих целям подходов и методов</p> <p>Д-1 - Демонстрировать аналитические умения и креативное мышление</p>
<p>ОПК-2 - Способен выполнять исследования при решении фундаментальных и прикладных задач, планировать и осуществлять сложные реальные или модельные эксперименты</p>	<p>З-1 - Демонстрировать понимание принципов, особенностей и задач проведения фундаментальных и прикладных исследований, планирования модельных или реальных экспериментов</p> <p>У-1 - Соотнести цель и задачи исследования с набором методов исследования, выбирать необходимое сочетание цели и средств при планировании исследований</p> <p>П-1 - Иметь опыт проведения фундаментальных и прикладных исследований, модельных или реальных экспериментов с использованием современной методологии, методов, оборудования и техники</p>
<p>ОПК-3 - Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты исследований в профессиональной области</p>	<p>З-1 - Демонстрировать понимание принципов и методов анализа и обобщения результатов теоретических и экспериментальных исследований, применяемых в профессиональной области</p> <p>У-1 - Анализировать результаты наблюдений и экспериментов, корректно интерпретировать их для формулирования заключений и выводов</p>
<p>ПК-1 - Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках</p>	<p>З-2 - Демонстрировать понимание принципов планирования научно-исследовательской работы</p> <p>У-1 - Выбирать экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи, исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов</p> <p>У-2 - Составлять общий план научно-исследовательской работы и детальные планы ее отдельных стадий</p> <p>П-1 - Иметь опыт выбора методов решения поставленных задач и прогнозирования</p>

		<p>результатов исследования, исходя из наличия материальных и временных ресурсов</p> <p>П-2 - Иметь опыт планирования НИР в целом и отдельных стадий НИР</p>
	ПК-2 - Способен проводить патентно-информационные исследования в выбранной области химии и/или смежных наук	П-1 - Иметь опыт работы с поисковыми системами, электронными библиотеками, базами данных по химии и смежным областям
	ПК-3 - Способен на основе критического анализа результатов НИР и НИОКР оценивать перспективы их практического применения и продолжения работ в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках	<p>З-1 - Представлять актуальные направления теоретических и экспериментальных исследований и областей практического применения результатов в выбранной области химии или смежных науках</p> <p>П-1 - Иметь опыт прогнозирования направления собственных исследований с учетом практического применения результатов</p> <p>П-2 - Иметь опыт анализа полученных экспериментальных и/или теоретических результатов собственного исследования в сравнении с литературными данными</p>
	ПК-4 - Способен определять способы, методы и средства решения технологических задач в рамках прикладных НИР и НИОКР	<p>З-1 - Сформулировать теоретические принципы и описать техническое исполнение методов исследования, необходимых для решения технологических задач</p> <p>П-1 - Иметь опыт выбора методов решения технологических задач в рамках прикладных НИР и НИОКР с учетом глобальных вызовов и неопределенностей</p>
Промышленные органические вещества	ОПК-1 - Способен выявлять, формулировать и решать фундаментальные и прикладные задачи в области своей профессиональной деятельности и в междисциплинарных направлениях с использованием	<p>З-1 - Демонстрировать понимание фундаментальных принципов, методов и подходов к решению фундаментальных и прикладных задач в профильной области деятельности и междисциплинарных направлениях</p> <p>У-1 - Выявлять и определять цели и пути решения фундаментальных и прикладных задач в профильной области деятельности, опираясь на фундаментальные законы и принципы, с использованием</p>

	<p>фундаментальных знаний и практических навыков</p>	<p>соответствующих целям подходов и методов</p>
	<p>ОПК-2 - Способен выполнять исследования при решении фундаментальных и прикладных задач, планировать и осуществлять сложные реальные или модельные эксперименты</p>	<p>З-1 - Демонстрировать понимание принципов, особенностей и задач проведения фундаментальных и прикладных исследований, планирования модельных или реальных экспериментов</p> <p>У-1 - Соотнести цель и задачи исследования с набором методов исследования, выбирать необходимое сочетание цели и средств при планировании исследований</p> <p>Д-1 - Демонстрировать аналитические умения и креативное мышление</p> <p>Д-2 - Проявлять ответственность и настойчивость в достижении цели</p>
	<p>ОПК-3 - Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты исследований в профессиональной области</p>	<p>З-1 - Демонстрировать понимание принципов и методов анализа и обобщения результатов теоретических и экспериментальных исследований, применяемых в профессиональной области</p> <p>У-1 - Анализировать результаты наблюдений и экспериментов, корректно интерпретировать их для формулирования заключений и выводов</p> <p>Д-1 - Демонстрировать умения анализировать и обобщать информацию, делать логические умозаключения</p>
	<p>ПК-1 - Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках</p>	<p>З-1 - Сформулировать теоретические принципы и описать техническое исполнение методов решения научно-исследовательских задач в выбранной области профессиональной деятельности</p> <p>З-2 - Демонстрировать понимание принципов планирования научно-исследовательской работы</p> <p>П-1 - Иметь опыт выбора методов решения поставленных задач и прогнозирования результатов исследования, исходя из наличия материальных и временных ресурсов</p> <p>П-2 - Иметь опыт планирования НИР в целом и отдельных стадий НИР</p>

	<p>ПК-2 - Способен проводить патентно-информационные исследования в выбранной области химии и/или смежных наук</p>	<p>З-1 - Представлять возможности существующих поисковых систем и электронных библиотек, используемые для поиска химической, в том числе патентной информации</p> <p>У-1 - Анализировать и обобщать результаты информационного/патентного поиска по тематике проекта в выбранной области химии и/или смежных наук</p> <p>П-1 - Иметь опыт работы с поисковыми системами, электронными библиотеками, базами данных по химии и смежным областям</p>
	<p>ПК-3 - Способен на основе критического анализа результатов НИР и НИОКР оценивать перспективы их практического применения и продолжения работ в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках</p>	<p>З-1 - Представлять актуальные направления теоретических и экспериментальных исследований и областей практического применения результатов в выбранной области химии или смежных науках</p> <p>У-1 - Определять возможные направления развития теоретических и экспериментальных работ и перспективы практического применения полученных результатов в своей профессиональной области</p> <p>П-2 - Иметь опыт анализа полученных экспериментальных и/или теоретических результатов собственного исследования в сравнении с литературными данными</p>
	<p>ПК-4 - Способен определять способы, методы и средства решения технологических задач в рамках прикладных НИР и НИОКР</p>	<p>З-1 - Сформулировать теоретические принципы и описать техническое исполнение методов исследования, необходимых для решения технологических задач</p> <p>З-2 - Демонстрировать понимание принципов организации и планирования материально-технического сопровождения НИР и НИОКР</p> <p>П-2 - Иметь опыт планирования отдельных стадий НИР и НИОКР и работы целом, материально-технического сопровождения прикладных НИР и НИОКР</p>

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Промышленные органические вещества

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Пестов Александр Викторович	кандидат химических наук, доцент	Доцент	Кафедра органической химии и высокомолекуляр ных соединений

Рекомендовано учебно-методическим советом института Естественных наук и математики

Протокол № 2 от 30.01.2023 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Пестов Александр Викторович, Доцент, органической химии и высокомолекулярных соединений

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Продукты основного органического синтеза (ООС).	Предмет дисциплины. Газообразные продукты ООС: углеводороды, формальдегид, тетрафторэтилен. Жидкие продукты ООС: углеводороды, спирты, альдегиды, карбоновые кислоты. Твердые продукты ООС: фенолы, производные карбоновых кислот.
2	Продукты тонкого органического синтеза	Предмет дисциплины. Полимерные материалы. Волокна. Полиамиды, полиэфиры, полиуретаны, эпоксидные смолы, силиконы. Поверхностно-активные вещества (ПАВ). Анионные ПАВ, неионогенные ПАВ, катионные ПАВ. Красители. Азокрасители, антрахиноновые красители, индигоидные красители, азометиновые красители, краски, способы окрашивания. Пищевые добавки. Подсластители, консерванты, вспомогательные вещества.

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональн	учебно-исследовательск	Технология анализа	ПК-1 - Способен планировать работу	З-1 - Сформулировать

ое воспитание	ая, научно-исследовательская	образовательных задач	и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках	теоретические принципы и описать техническое исполнение методов решения научно-исследовательских задач в выбранной области профессиональной деятельности
---------------	------------------------------	-----------------------	--	--

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Промышленные органические вещества

Электронные ресурсы (издания)

1. Агрономов, А. Е.; Избранные главы органической химии : монография.; Издательство МГУ, Москва; 1975; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=477077> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Шабаров, Ю. С.; Органическая химия : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению "Химия". Ч. 2. Циклические соединения; Химия, Москва; 1994 (11 экз.)
2. Сайкс, П., Луценко, Н. Г., Травень, В. Ф.; Механизмы реакций в органической химии; Химия, Москва; 1991 (5 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

- 1) База данных www.reaxys.com
- 2) Открытые лекции МГУ по органической химии Лукашева Н.В. на teach-in
- 3) А. А. Вшивков, В. С. Мошкин, Д. Л. Обыденнов, А. В. Пестов "Номенклатура органических соединений": учебное пособие <https://elar.urfu.ru/handle/10995/78953>
- 4) А. А. Вшивков, А. В. Пестов "Органическая химия: задачи и упражнения" : учебное пособие <https://elar.urfu.ru/handle/10995/30882>
- 5) А. А. Вшивков "Органическая химия (общий курс)" : методические указания для самостоятельной работы студентов 3-го курса химического факультета <http://elar.urfu.ru/handle/10995/1270>

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1) База данных scifinder

2) Химическая энциклопедия он-лайн <https://xumuk.ru/encyklopedia/>

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Промышленные органические вещества

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
3	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Не требуется
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM

5	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов	Не требуется
---	----------------------------------	---	--------------

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Анализ органических и полимерных
материалов

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Русинова Елена Витальевна	доктор химических наук, доцент	Профессор	органической химии и высокомолекуляр ных соединений
2	Усачев Сергей Александрович	кандидат химических наук, без ученого звания	Доцент	департамент фундаментальной и прикладной химии

Рекомендовано учебно-методическим советом института Естественных наук и математики

Протокол № 2 от 30.01.2023 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Русинова Елена Витальевна, Профессор, органической химии и высокомолекулярных соединений
- Усачев Сергей Александрович, Доцент, департамент фундаментальной и прикладной химии

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Определение идентичности органических соединений	<p>Хроматографические методы. Классификация хроматографических методов по агрегатному состоянию фаз, способу перемещения фаз, аппаратному оформлению процесса, механизму взаимодействия сорбента и сорбата.</p> <p>Качественные и количественные характеристики хроматографии. Факторы, влияющие на размытие хроматографического пика.</p> <p>Детекторы для газовой хроматографии: катарометр, пламенноионизационный, фотоионизационный, термоионный, электрозахватный. Детекторы для жидкостной хроматографии: фотометрические детекторы, рефрактометрический, интерферометрический, флуориметрический, вольтамперометрический.</p> <p>Пробоподготовка при анализе пищевых продуктов, напитков, лекарственных средств, синтетических органических соединений. Дериватизация различных классов анализируемых объектов.</p> <p>Иммунохимические методы анализа. Гомогенный и гетерогенный варианты проведения. Ограничения по определяемым субстратам. Совмещение иммунохимического</p>

		анализа с тонкослойной хроматографией. Прямой и косвенный варианты проведения.
2	Определение состава и структуры органических соединений	<p>Количественный элементный анализ. Гравиметрическое определение углерода, водорода и гетероэлементов по Коршун. Определение азота методом Дюма-Прегля-Коршун. Метод прямого определения кислорода Шютце-Унтерцаухера. Методы минерализации при определении гетероэлементов, направления их преимущественного использования. Автоматические системы анализа углерода, водорода и азота. Установки с разделением продуктов минерализации избирательной адсорбцией и хроматографией.</p> <p>Масс-спектрометрия. Типы регистрируемых ионов: молекулярные ионы, осколочные ионы, метастабильные ионы, многозарядные ионы. Масс-спектрометрические правила: азотное правило, чётно-электронное правило, правило Стивенсона-Одье. Затруднённый разрыв связей, принадлежащих к ненасыщенным системам. Основные типы распада органических соединений под ЭУ.</p> <p>ИК-спектроскопия. Виды и энергия колебаний молекул, характеристические колебания. Спектроскопия пропускания, отражения и испускания. Достоинства и недостатки каждого метода. Особенности анализа соединений с водородной связью.</p> <p>ЯМР-спектроскопия. Основы теории ЯМР-спектроскопии, спиновое состояние ядер, поведение магнитного момента во внешнем магнитном поле. Магнитные свойства ядер. Уравнение резонанса. Резонанс в макроскопическом объеме.</p> <p>Понятие об основных параметрах спектра: химический сдвиг, единицы измерения хим. сдвигов, константы спин-спинового взаимодействия (КССВ). Интенсивность.</p> <p>Спин-спиновое взаимодействие. Спиновое расщепление на нескольких одинаковых соседях. Треугольник Паскаля. Вырождение дублета дублетов в триплет. Номенклатура спиновых систем. Двухспиновые системы АВ и АХ.</p> <p>Временное и частотное представление спектра. Принципы импульсной ЯМР-спектроскопии с Фурье-преобразованием сигналов. Внутренние и внешние стандарты. Химические сдвиги ^1H, ^{19}F и ^{13}C. Факторы, определяющие хим. сдвиги: а) влияние электронной плотности на ядре; б) влияние электронной плотности на соседних атомах; в) магнитная анизотропия атомов и групп; г) влияние водородных связей; д) эффекты растворителя.</p> <p>УФ-спектроскопия. Молекулярные орбитали и закономерности электронных переходов между ними. Факторы, влияющие на положение и интенсивность максимумов поглощения. Аддитивная схема Вудворда-Физера.</p>

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	учебно-исследовательская, научно-исследовательская	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ПК-1 - Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках	У-1 - Выбирать экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи, исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Анализ органических и полимерных материалов

Электронные ресурсы (издания)

1. Бёккер, Ю., Ю., Курова, В. С.; Хроматография. Инструментальная аналитика: методы хроматографии и капиллярного электрофореза; РИЦ Техносфера, Москва; 2009; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=89008> (Электронное издание)
2. Айвазов, Б. В.; Введение в хроматографию : монография.; Высшая школа, Москва; 1983; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=477087> (Электронное издание)
3. Устынюк, Ю. А.; Лекции по спектроскопии ядерного магнитного резонанса : курс лекций. 1. Вводный курс; Техносфера, Москва; 2016; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444862> (Электронное издание)
4. Лебедев, А. Т.; Масс-спектрометрия в органической химии : учебное пособие.; Техносфера, Москва; 2015; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=496508> (Электронное издание)
5. Звеков, А. А.; Спектральные методы исследования в химии : учебное пособие.; Кемеровский государственный университет, Кемерово; 2015; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=437497> (Электронное издание)
6. Звеков, А. А.; Спектрофотометрия в ультрафиолетовой и видимой областях: теоретические основы и приложения для элементного анализа : учебное пособие.; Кемеровский государственный университет, Кемерово; 2016; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481648> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Айвазов, Б. В.; Введение в хроматографию : [учебное пособие для химических специальностей вузов].; Высшая школа, Москва; 1983 (4 экз.)
2. Беккер, Ю., Курова, В. С., Курганов, А. А.; Хроматография. Инструментальная аналитика: методы хроматографии и капиллярного электрофореза; Техносфера, Москва; 2009 (5 экз.)
3. Беккер, Ю., Казанцева, Л. Н., Пупышев, А. А., Полякова, М. В.; Спектроскопия; Техносфера, Москва;

2009 (5 экз.)

4. Кизель, В. А.; Практическая молекулярная спектроскопия : Учеб. пособие для вузов.; Изд-во МФТИ, Москва; 1998 (7 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

<https://scifinder-n.cas.org/>

<https://www.scopus.com>

<https://www.webofscience.com>

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

<https://webbook.nist.gov/chemistry/form-ser/>

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Анализ органических и полимерных материалов

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
3	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc

		соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Подключение к сети Интернет	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Подключение к сети Интернет	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
5	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Подключение к сети Интернет	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
6	Лабораторные занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM