

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
1143585	Эксплуатационные свойства полимерных систем

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Химия	Код ОП 1. 04.04.01/33.02
Направление подготовки 1. Химия	Код направления и уровня подготовки 1. 04.04.01

Программа модуля 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 высокомолекулярных соединений

Согласовано:

Управление образовательных программ

Е.С. Комарова

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Эксплуатационные свойства полимерных систем

1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль «Эксплуатационные свойства полимерных систем» включает две дисциплины: «Горючесть полимерных материалов» и «Массоперенос полимерных систем». Модуль содержит разделы, в которых разбираются: современные представления о механизмах термодеструкции, воспламенения и горения полимеров; тепло- и массоперенос при горении полимеров, пределы устойчивости диффузионных пламен полимеров. Анализируются физико-химические аспекты понижения горючести полимерных материалов с учетом экологической безопасности продуктов термического разложения антипиренирующих составов. Разбираются экспериментальные методы исследования процесса горения и оценки пожароопасности полимерных материалов. Проводится ознакомление с современными тенденциями создания экологически безопасных материалов пониженной горючести

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	Горючесть полимерных материалов	3
2	Массоперенос полимерных систем	3
ИТОГО по модулю:		6

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	1. Методы синтеза органических соединений
Постреквизиты и кореквизиты модуля	1. Экология полимерных материалов

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
Горючесть полимерных	ОПК-2 - Способен выполнять исследования при решении	З-1 - Демонстрировать понимание принципов, особенностей и задач проведения фундаментальных и

материалов	<p>фундаментальных и прикладных задач, планировать и осуществлять сложные реальные или модельные эксперименты</p>	<p>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>Д-1 - Демонстрировать аналитические умения и креативное мышление</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>П-1 - Формулировать обоснованные заключения и выводы по результатам анализа научной литературы, собственных экспериментальных данных и расчетно-теоретических работ</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>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 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>З-2 - Демонстрировать понимание принципов анализа и систематизации результатов НИР и НИОКР</p> <p>У-1 - Определять возможные направления развития теоретических и экспериментальных работ и перспективы практического применения полученных результатов в своей профессиональной области</p> <p>У-2 - Систематизировать информацию, полученную в ходе НИР и НИОКР, анализировать ее и сопоставлять с литературными данными</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>
	<p>ПК-4 - Способен определять способы, методы и средства</p>	<p>З-1 - Сформулировать теоретические принципы и описать техническое исполнение методов исследования,</p>

	<p>решения технологических задач в рамках прикладных НИР и НИОКР</p>	<p>необходимых для решения технологических задач</p> <p>З-2 - Демонстрировать понимание принципов организации и планирования материально-технического сопровождения НИР и НИОКР</p> <p>У-1 - Предлагать технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач в рамках прикладных НИР и НИОКР</p> <p>У-2 - Планировать отдельные стадии и работу в целом, организовать материально-техническое сопровождение прикладных НИР и НИОКР</p> <p>П-1 - Иметь опыт выбора методов решения технологических задач в рамках прикладных НИР и НИОКР с учетом глобальных вызовов и неопределенностей</p> <p>П-2 - Иметь опыт планирования отдельных стадий НИР и НИОКР и работы в целом, материально-технического сопровождения прикладных НИР и НИОКР</p>
<p>Массоперенос полимерных систем</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>ОПК-3 - Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты исследований в профессиональной области</p>	<p>У-1 - Анализировать результаты наблюдений и экспериментов, корректно интерпретировать их для формулирования заключений и выводов</p> <p>П-1 - Формулировать обоснованные заключения и выводы по результатам анализа научной литературы, собственных экспериментальных данных и расчетно-теоретических работ</p>

	Д-1 - Демонстрировать умения анализировать и обобщать информацию, делать логические умозаключения
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>З-1 - Сформулировать теоретические принципы и описать техническое исполнение методов решения научно-исследовательских задач в выбранной области профессиональной деятельности</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 результатов исследования, исходя из наличия материальных и временных ресурсов</p>
ПК-2 - Способен проводить патентно-информационные исследования в выбранной области химии и/или смежных наук	<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>
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>У-1 - Определять возможные направления развития теоретических и экспериментальных работ и перспективы практического применения полученных результатов в своей профессиональной области</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>
	<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>У-1 - Предлагать технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач в рамках прикладных НИР и НИОКР</p> <p>П-1 - Иметь опыт выбора методов решения технологических задач в рамках прикладных НИР и НИОКР с учетом глобальных вызовов и неопределенностей</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
Горючесть 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

Рекомендовано учебно-методическим советом института Естественных наук и математики

Протокол № 8 от 26.04.2019 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Русинова Елена Витальевна, Профессор, 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	Основные закономерности возникновения процесса горения.	Общие понятия о возникновении процесса горения. Классификация процессов горения: диффузионное и кинетическое; гомогенное и гетерогенное, полное и неполное процессы горения. Представления о предельных величинах процесса горения: температурные и концентрационные пределы, способы их расчета. Теория самовоспламенения и воспламенения полимерных веществ. Температуры самовоспламенения и воспламенения полимеров-способы их экспериментального определения и теоретического расчета.
2	Процесс горения полимеров и его характеристики.	Многостадийность процесса горения полимеров: временные стадии и пространственные зоны горения полимеров. Массо- и тепло-перенос при горении полимеров. Температура пламени-методы ее определения и расчета. Кинетические закономерности процесса горения полимеров. Пределы устойчивости диффузионных пламен.
3	Химические процессы, протекающие при горении полимеров.	Химические процессы термической деструкции и пиролиза полимеров различного химического строения макромолекул. Гетерогенное окисление углерода. Химические процессы в конденсированной и газовой фазах горения полимеров.
4	Методы исследования процесса горения и оценки пожароопасности полимерных материалов.	Экспериментальные методы определения скорости горения полимеров. Методы оценки пожароопасности полимерных материалов: оценка воспламеняемости, дымообразующей способности, токсичности продуктов горения полимеров.

		Методы моделирования полномасштабного горения полимерных материалов.
5	Современные тенденции в области создания полимерных материалов пониженной горючести.	Химические аспекты снижения горючести полимерных материалов и дымовыделения при их горении. Классификация способов понижения горючести полимеров. Критерии эффективности огнезамедляющих составов. Полимерные материалы пониженной горючести на современном этапе.

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
			-	-

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Горючесть полимерных материалов

Электронные ресурсы (издания)

1. Митрофанова, С. В.; Теория горения и взрыва : учебное пособие.; ННГАСУ, Нижний Новгород; 2012; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=427517> (Электронное издание)
2. Сазонов, В. Г.; Теория горения и взрыва : практикум.; Альтаир : МГАВТ, Москва; 2012; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=430049> (Электронное издание)
3. , Даржания, А. Ю., Клименко, О. В.; Теория горения и взрыва: практикум : учебное пособие.; СКФУ, Ставрополь; 2018; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=562581> (Электронное издание)

Печатные издания

1. , Заикова, Г. Е.; Горение, деструкция и стабилизация полимеров; НОТ, Санкт-Петербург; 2008 (6 экз.)
2. Девисилов, В. А., Девисилов, В. А.; Теория горения и взрыва. Практикум : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Техносферная безопасность".; ФОРУМ, Москва; 2015 (5 экз.)
3. Карауш, С. А.; Теория горения и взрыва : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки "Техносферная безопасность" (квалификация "бакалавр").; Академия, Москва; 2013 (13 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

не используются

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.

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Горючесть 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. Реквизиты подтверждающего документа
1	Лекции	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 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
2	Практические занятия	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 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
3	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 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
4	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов	Не требуется
5	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в	Не требуется

		соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	
--	--	---	--

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Массоперенос полимерных систем

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

Рекомендовано учебно-методическим советом института Естественных наук и математики

Протокол № 8 от 26.04.2019 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Русинова Елена Витальевна, Профессор, 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	Структура полимерных твердых тел.	Монолитные и пористые полимеры. Методы исследования пористой структуры полимеров. Пути формирования пористой структуры полимеров. Возможности получения пористых систем в процессе синтеза полимеров.
2	Перенос низкомолекулярных веществ через полимерные материалы.	Фазовый и диффузионный перенос. Стадии диффузионного переноса. Сорбция газов и паров полимерами. Коэффициент сорбции, способы оценки, факторы, влияющие на этот параметр. Само- и взаимодиффузия. 1-ый и 2-ой законы Фика. Коэффициент диффузии. Механизм диффузии в полимерных системах: модели активированной диффузии и свободного объема. Методы определения коэффициентов диффузии. Определение концентрации в направлении диффузионного потока. Определение концентрации диффузанта в поверхностном слое. Определение количества поглощенного вещества. Определение стационарного потока. Коэффициент проницаемости, его размерность и связь с коэффициентами сорбции и диффузии. Методы определения коэффициента проницаемости. Влияние на коэффициенты проницаемости и диффузии: природы полимера и диффузанта, внешних условий.
3	Химически активные полимеры.	Ионообменные смолы. Ионный обмен, его причины, основные закономерности. Природные и синтетические ИОС. Получение ИОС по реакциям полимеризации и поликонденсации. Обменная емкость и селективность ИОС. Сетчатость ИОС, ее

		<p>роль в процессах ионного обмена. Гелевые, макропористые и макросетчатые ИОС. Пути синтеза. Характеристики пористой структуры и регулирующие ее факторы. Достоинства и недостатки ИОС разного типа.</p> <p>Использование ИОС для опреснения воды и водоподготовки, в гидрометаллургии, в пищевой промышленности, в фармацевтике и медицине, в сельском хозяйстве и в других областях.</p> <p>Комплексообразующие и окислительно-восстановительные полимерные сорбенты. Их синтез. Механизм удержания сорбируемых ионов. Области применения таких сорбентов для очистки промышленных сточных вод, при решении задач защиты окружающей среды.</p>
4	Полимерные мембраны.	<p>Основные принципы мембранного разделения. Основные характеристики мембран: разделяющая способность, производительность, инертность, стабильность и др.</p> <p>Классификация мембран. Диффузионно-мембранные, электро-мембранные, баро-мембранные процессы. Особенности мембранного разделения. Полимеры для различных мембранных процессов. Новые газоразделительные мембраны. Мембраны для баро-мембранных и электро-мембранных процессов. Мембраны с регулируемой проницаемостью. Методы получения полимерных непористых мембран. Получение пористых мембран из монолитных пленок, из растворов с участием фазового разделения. Формование асимметричных и композиционных мембран. Технологические процессы получения полимерных мембран. Устройство и производительность мембранных аппаратов.</p>

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
			-	-

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Массоперенос полимерных систем

Электронные ресурсы (издания)

1. Разинов, А. И.; Процессы массопереноса с участием твердой фазы : учебное пособие.; Казанский научно-исследовательский технологический университет, Казань; 2012; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259392> (Электронное издание)
2. ; Мембраны и мембранные технологии : монография.; Издательство Научный мир, Москва; 2013;

<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=468334> (Электронное издание)

3. Гришин, Б. С.; Растворимость и диффузия низкомолекулярных веществ в каучуках и эластомерных композитах : монография.; Казанский научно-исследовательский технологический университет, Казань; 2012; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258778> (Электронное издание)

4. ; Методы решения задач тепломассопереноса: Теплопроводность и диффузия в неподвижной среде : учебное пособие.; Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», Тамбов; 2012; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277809> (Электронное издание)

5. Иржак, В. И.; Топологическая структура полимеров : монография.; Казанский научно-исследовательский технологический университет, Казань; 2013; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428024> (Электронное издание)

6. Бакирова, И. Н.; Газонаполненные полимеры : учебное пособие.; Казанский научно-исследовательский технологический университет, Казань; 2009; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=270551> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Черкасов, А. Н.; Мембраны и сорбенты в биотехнологии; Химия. Ленинградское отделение, Ленинград; 1991 (4 экз.)

2. Кестинг, Р. Е., Роберт Е.; Синтетические полимерные мембраны: Структурный аспект : Пер. с англ.; Химия, Москва; 1991 (2 экз.)

3. Гуль, В. Е.; Структура и механические свойства полимеров : [Учеб. пособие для хим.-технол. спец. вузов].; Высшая школа, Москва; 1966 (5 экз.)

4. Клеман, Клеман М., Лаврентович, О. Д., Логинов, Е. Б., Островский, Б. И., Пикин, С. А., Дмитриенко, В. Е.; Основы физики частично упорядоченных сред: жидкие кристаллы, коллоиды, фрактальные структуры, полимеры и биологические объекты; ФИЗМАТЛИТ, Москва; 2007 (3 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

не используются

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

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Массоперенос полимерных систем

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

№ п/п	Виды занятий	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Лекции	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p>
2	Практические занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p>
3	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p>
4	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p>	Не требуется
5	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p>	Не требуется