

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
2020 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

| Код модуля | Модуль |
|------------|---------------------------------------|
| 1143619 | Функциональные органические материалы |

Екатеринбург, 2020

| Перечень сведений о рабочей программе модуля | Учетные данные |
|---|---|
| Образовательная программа 1. Химия и физика новых функциональных материалов | Код ОП 1. 04.04.02/33.01 |
| Направление подготовки 1. Химия, физика и механика материалов | Код направления и уровня подготовки 1. 04.04.02 |

Программа модуля составлена авторами:

| № п/п | Фамилия Имя Отчество | Ученая степень, ученое звание | Должность | Подразделение |
|--------------|---------------------------------|--|------------------|---|
| 1 | Русинова Елена Витальевна | д.х.н., профессор | профессор | Кафедра органической химии и высокомолекулярных соединений |

Согласовано:

Управление образовательных программ



Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ **Функциональные органические материалы**

1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль состоит из четырех дисциплин: «Биомедицинские полимерные материалы», «Материалы для сорбентов и катализаторов», «Полимерные композиты», «Современные органические материалы». Целью модуля является формирование у студентов представлений о современных органических материалах и их производных, в частности: полимерных композиционных материалах, таких как смеси полимеров и наполненные полимерные системы; системах сорбент-сорбат; полимерных материалах медицинского назначения; гетероциклических и природных соединениях.

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 | Биомедицинские полимерные материалы | 3 |
| 2 | Материалы для сорбентов и катализаторов | 3 |
| 3 | Полимерные композиты | 3 |
| 4 | Современные органические материалы | 3 |
| ИТОГО по модулю: | | 12 |

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

| | |
|-------------------------------------|------------------|
| Пререквизиты модуля | Не предусмотрены |
| Постреквизиты и корреквизиты 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 |
| Биомедицинские полимерные материалы | ОПК-2 - Способен выполнять исследования при решении фундаментальных и прикладных задач, | З-1 - Демонстрировать понимание принципов, особенностей и задач проведения фундаментальных и прикладных исследований, планирования модельных или реальных экспериментов |

| | | |
|--|---|--|
| | <p>планировать и осуществлять сложные реальные или модельные эксперименты</p> | <p>У-1 - Соотнести цель и задачи исследования с набором методов исследования, выбирать необходимое сочетание цели и средств при планировании исследований П-1 - Иметь опыт проведения фундаментальных и прикладных исследований, модельных или реальных экспериментов с использованием современной методологии, методов, оборудования и техники 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 У-1 - Анализировать результаты наблюдений и экспериментов, корректно интерпретировать их для формулирования заключений и выводов П-1 - Формулировать обоснованные заключения и выводы по результатам анализа научной литературы, собственных экспериментальных данных и расчетно-теоретических работ Д-1 - Демонстрировать умения анализировать и обобщать информацию, делать логические умозаключения</p> |
| | <p>ПК-1 - Способен проводить синтез и комплексные исследования свойств функциональных и конструкционных материалов, модифицировать имеющиеся экспериментальные методики, выбирая оптимальный способ решения поставленной задачи</p> | <p>З-1 - Сформулировать теоретические принципы и описать техническое исполнение и возможности модифицирования методов синтеза и исследования свойств функциональных и конструкционных материалов З-2 - Демонстрировать понимание принципов планирования научно-исследовательской работы У-1 - Выбирать экспериментальные и расчетно-теоретические методы синтеза и исследования свойств функциональных и конструкционных материалов, исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов У-2 - Составлять общий план научно-исследовательской работы и детальные планы ее отдельных стадий П-1 - Иметь опыт выбора экспериментальных и расчетно-</p> |

| | | |
|--|--|---|
| | | <p>теоретических методов синтеза и исследования свойств функциональных и конструкционных материалов, исходя из имеющихся 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, физики 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 физики и/или смежных наук</p> <p>П-1 - Иметь опыт работы с поисковыми системами, электронными библиотеками, базами данных по химии, физике 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 и физики</p> | <p>З-1 - Представлять актуальные направления теоретических и экспериментальных исследований и областей практического применения результатов в выбранной области химии и физики</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</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 решения технологических задач в</p> | <p>З-1 - Сформулировать теоретические принципы и описать техническое исполнение методов исследования, необходимых для решения технологических задач</p> |

| | | |
|--|--|--|
| | <p>рамках прикладных НИР и НИОКР</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</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>ПК-5 - Способен осуществлять документальное сопровождение прикладных НИР и НИОКР</p> | <p>З-1 - Привести примеры нормативных документов по системам стандартизации, разработки и производства химической продукции, проведения прикладных НИР и НИОКР</p> <p>У-1 - Готовить документацию по подготовке, проведению и результатам прикладных НИР и НИОКР, анализировать имеющиеся нормативные документы по системам стандартизации, разработки и производства химической продукции</p> <p>П-1 - Иметь навыки работы с нормативной документацией по разработке и стандартизации химической продукции, проведению и результатам прикладных НИР и НИОКР</p> |
| | <p>ОПК-1 - Способен выявлять, формулировать и решать фундаментальные и прикладные задачи в области своей профессиональной деятельности и в междисциплинарных направлениях с использованием фундаментальных знаний и практических</p> | <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 соответствующих целей подходов и методов</p> <p>П-1 - Предлагать пути решения</p> |

| | | |
|---|--|---|
| | навыков | <p>фундаментальных и прикладных задач в профильной области деятельности и междисциплинарных направлениях, опираясь на фундаментальные законы и принципы с использованием соответствующих целям подходов и методов</p> <p>Д-1 - Демонстрировать аналитические умения и креативное мышление</p> |
| Материалы для сорбентов и катализаторов | ОПК-2 - Способен выполнять исследования при решении фундаментальных и прикладных задач, планировать и осуществлять сложные реальные или модельные эксперименты | <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>Д-1 - Демонстрировать аналитические умения и креативное мышление</p> |
| | ОПК-3 - Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты исследований в профессиональной области | <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>П-1 - Формулировать обоснованные заключения и выводы по результатам анализа научной литературы, собственных экспериментальных данных и расчетно-теоретических работ</p> <p>Д-1 - Демонстрировать умения анализировать и обобщать информацию, делать логические умозаключения</p> |
| | ПК-1 - Способен проводить синтез и комплексные исследования свойств функциональных и | <p>З-1 - Сформулировать теоретические принципы и описать техническое исполнение и возможности модифицирования методов синтеза и исследования свойств функциональных и</p> |

| | | |
|--|--|--|
| | <p>конструкционных материалов, модифицировать имеющиеся экспериментальные методики, выбирая оптимальный способ решения поставленной задачи</p> | <p>конструкционных материалов 3-2 - Демонстрировать понимание принципов планирования научно-исследовательской работы У-1 - Выбирать экспериментальные и расчетно-теоретические методы синтеза и исследования свойств функциональных и конструкционных материалов, исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов У-2 - Составлять общий план научно-исследовательской работы и детальные планы ее отдельных стадий П-1 - Иметь опыт выбора экспериментальных и расчетно-теоретических методов синтеза и исследования свойств функциональных и конструкционных материалов, исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов 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, физики и/или смежных наук</p> | <p>3-1 - Представлять возможности существующих поисковых систем и электронных библиотек, используемые для поиска химической, в том числе патентной информации У-1 - Анализировать и обобщать результаты информационного/патентного поиска по тематике проекта в выбранной области химии физики и/или смежных наук П-1 - Иметь опыт работы с поисковыми системами, электронными библиотеками, базами данных по химии, физике 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 и физики</p> | <p>3-1 - Представлять актуальные направления теоретических и экспериментальных исследований и областей практического применения результатов в выбранной области химии и физики 3-2 - Демонстрировать понимание принципов анализа и систематизации результатов НИР и НИОКР У-1 - Определять возможные направления развития теоретических и экспериментальных работ и перспективы практического применения полученных результатов У-2 - Систематизировать информацию,</p> |

| | | |
|--|--|--|
| | | <p>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 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>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</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>ПК-5 - Способен осуществлять документальное сопровождение прикладных НИР и НИОКР</p> | <p>З-1 - Привести примеры нормативных документов по системам стандартизации, разработки и производства химической продукции, проведения прикладных НИР и НИОКР</p> <p>У-1 - Готовить документацию по подготовке, проведению и результатам прикладных НИР и НИОКР, анализировать имеющиеся нормативные документы по системам стандартизации, разработки и производства химической продукции</p> <p>П-1 - Иметь навыки работы с нормативной документацией по разработке и стандартизации химической продукции,</p> |

| | | |
|----------------------|--|---|
| | | проведению и результатам прикладных НИР и НИОКР |
| Полимерные композиты | ОПК-2 - Способен выполнять исследования при решении фундаментальных и прикладных задач, планировать и осуществлять сложные реальные или модельные эксперименты | <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>Д-1 - Демонстрировать аналитические умения и креативное мышление</p> |
| | ОПК-3 - Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты исследований в профессиональной области | <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>П-1 - Формулировать обоснованные заключения и выводы по результатам анализа научной литературы, собственных экспериментальных данных и расчетно-теоретических работ</p> <p>Д-1 - Демонстрировать умения анализировать и обобщать информацию, делать логические умозаключения</p> |
| | ПК-1 - Способен проводить синтез и комплексные исследования свойств функциональных и конструкционных материалов, модифицировать имеющиеся экспериментальные | <p>З-1 - Сформулировать теоретические принципы и описать техническое исполнение и возможности модифицирования методов синтеза и исследования свойств функциональных и конструкционных материалов</p> <p>З-2 - Демонстрировать понимание принципов планирования научно-исследовательской работы</p> <p>У-1 - Выбирать экспериментальные и</p> |

| | | |
|--|--|--|
| | <p>методики, выбирая оптимальный способ решения поставленной задачи</p> | <p>расчетно-теоретические методы синтеза и исследования свойств функциональных и конструкционных материалов, 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 экспериментальных и расчетно-теоретических методов синтеза и исследования свойств функциональных и конструкционных материалов, исходя из имеющихся 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, физики 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 физики и/или смежных наук</p> <p>П-1 - Иметь опыт работы с поисковыми системами, электронными библиотеками, базами данных по химии, физике 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 и физики</p> | <p>З-1 - Представлять актуальные направления теоретических и экспериментальных исследований и областей практического применения результатов в выбранной области химии и физики</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</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</p> |

| | | |
|-------------|--|--|
| | | <p>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>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</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>ПК-5 - Способен осуществлять документальное сопровождение прикладных НИР и НИОКР</p> | <p>З-1 - Привести примеры нормативных документов по системам стандартизации, разработки и производства химической продукции, проведения прикладных НИР и НИОКР</p> <p>У-1 - Готовить документацию по подготовке, проведению и результатам прикладных НИР и НИОКР, анализировать имеющиеся нормативные документы по системам стандартизации, разработки и производства химической продукции</p> <p>П-1 - Иметь навыки работы с нормативной документацией по разработке и стандартизации химической продукции, проведению и результатам прикладных НИР и НИОКР</p> |
| Современные | ОПК-2 - Способен | З-1 - Демонстрировать понимание |

| | | |
|-------------------------------|---|---|
| <p>органические материалы</p> | <p>выполнять исследования при решении фундаментальных и прикладных задач, планировать и осуществлять сложные реальные или модельные эксперименты</p> | <p>принципов, особенностей и задач проведения фундаментальных и прикладных исследований, планирования модельных или реальных экспериментов У-1 - Соотнести цель и задачи исследования с набором методов исследования, выбирать необходимое сочетание цели и средств при планировании исследований П-1 - Иметь опыт проведения фундаментальных и прикладных исследований, модельных или реальных экспериментов с использованием современной методологии, методов, оборудования и техники 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 У-1 - Анализировать результаты наблюдений и экспериментов, корректно интерпретировать их для формулирования заключений и выводов П-1 - Формулировать обоснованные заключения и выводы по результатам анализа научной литературы, собственных экспериментальных данных и расчетно-теоретических работ Д-1 - Демонстрировать умения анализировать и обобщать информацию, делать логические умозаключения</p> |
| | <p>ПК-1 - Способен проводить синтез и комплексные исследования свойств функциональных и конструкционных материалов, модифицировать имеющиеся экспериментальные методики, выбирая оптимальный способ решения поставленной задачи</p> | <p>З-1 - Сформулировать теоретические принципы и описать техническое исполнение и возможности модифицирования методов синтеза и исследования свойств функциональных и конструкционных материалов З-2 - Демонстрировать понимание принципов планирования научно-исследовательской работы У-1 - Выбирать экспериментальные и расчетно-теоретические методы синтеза и исследования свойств функциональных и конструкционных материалов, 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 экспериментальных и расчетно-теоретических методов синтеза и исследования свойств функциональных и конструкционных материалов, исходя из имеющихся 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, физики 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 физики и/или смежных наук</p> <p>П-1 - Иметь опыт работы с поисковыми системами, электронными библиотеками, базами данных по химии, физике 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 и физики</p> | <p>З-1 - Представлять актуальные направления теоретических и экспериментальных исследований и областей практического применения результатов в выбранной области химии и физики</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</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</p> |

| | | |
|--|---|--|
| | | сравнении с литературными данными |
| | 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>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</p> <p>П-2 - Иметь опыт планирования отдельных стадий НИР и НИОКР и работы в целом, материально-технического сопровождения прикладных НИР и НИОКР</p> |
| | ПК-5 - Способен осуществлять документальное сопровождение прикладных НИР и НИОКР | <p>З-1 - Привести примеры нормативных документов по системам стандартизации, разработки и производства химической продукции, проведения прикладных НИР и НИОКР</p> <p>У-1 - Готовить документацию по подготовке, проведению и результатам прикладных НИР и НИОКР, анализировать имеющиеся нормативные документы по системам стандартизации, разработки и производства химической продукции</p> <p>П-1 - Иметь навыки работы с нормативной документацией по разработке и стандартизации химической продукции, проведению и результатам прикладных НИР и НИОКР</p> |

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в форме:

Очная

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Биомедицинские полимерные материалы

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

| № п/п | Фамилия Имя Отчество | Ученая степень, ученое звание | Должность | Подразделение |
|--------------|------------------------------|--|------------------|--|
| 1 | Русинова Елена Витальевна | д.х.н., профессор | профессор | Органической химии и высокомолекуляр ных соединений |

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ

Авторы:

- Русинова Елена Витальевна, профессор, Органической химии и высокомолекулярных соединений

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

| Код раздела, темы | Раздел, тема дисциплины* | Содержание |
|-------------------|--|--|
| 1. | Введение | Актуальные исследования в области биополимеров. Разработка медицинских полимеров. |
| 2. | Биополимерные материалы | Совместимость с живым организмом. Полимерные материалы для различных систем организма. Материалы искусственных сосудов, клапанов сердца, и т.п. Рассасывающиеся полимеры. Биоматериалы как инородное тело, вызывающее реакцию организма. Реактогенность и биоактивность. Биоматериалы для мягкой и костной тканей. |
| 3 | Методы исследования свойств материалов | Методы исследования физико-химических и физико-механических свойств медицинских изделий. Анализ химического состава, характеристика поверхности изделия и его механических свойств. Особенности анализа полимерных изделий |

1.3. Программа дисциплины реализуется:
на государственном языке Российской Федерации.

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Электронные ресурсы (издания)

Не используются

1. Хенч, Л. Л. Биоматериалы, искусственные органы и инжиниринг тканей : монография / Л.Л. Хенч, Д.Р. Джонс ; пер. Ю. Л. Цвирко ; пер. А. А. Лушникова .— Москва : РИЦ Техносфера, 2007 .— 304 с. — (Мир биологии и медицины) .— <http://biblioclub.ru/> .— ISBN 978-5-94836-107-9 .— <URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=115672>>.

2. Биомедицинское материаловедение [Электронный ресурс] : Учебное пособие / С. П. Вихров [и др.] .— Саратов : Вузовское образование, 2019 .— 406 с. — Книга находится в премиум-версии ЭБС «Библиокомплектатор»

Печатные издания

1. Биосовместимые материалы : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению 020200 "Биология" и смежным специальностям / [И. И. Агапов, О. С. Алексеева, Ю. Б. Басок и др.] ; под ред. В. И. Севастьянова, М. П. Кирпичникова .— Москва : Медицинское информационное агентство, 2011 .— 540 с 2 экз
2. Гросберг, Александр Юльевич. Полимеры и биополимеры с точки зрения физики / А. Ю. Гросберг, А. Р. Хохлов ; пер. с англ. А. А. Аэрова .— Долгопрудный : Интеллект, 2010 .— 304 с 5 экз

Профессиональные базы данных, информационно-справочные

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

<http://e.lanbook.com/>

<http://biblioclub.ru/>

<http://www.tandfonline.com>

<http://scitation.aip.org/>

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

Полнотекстовая база данных научных публикаций ScienceDirect <http://www.sciencedirect.com/>

Реферативная база данных Scopus <http://www.scopus.com/>

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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 | Не предусмотрено |
| 2 | Практические занятия | Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная | Не предусмотрено |
| 3 | Консультации | Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная | Не предусмотрено |
| 4 | Текущий контроль и промежуточная аттестация | Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная | Не предусмотрено |

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Материалы для сорбентов и катализаторов

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

| № п/п | Фамилия Имя Отчество | Ученая степень, ученое звание | Должность | Подразделение |
|--------------|-------------------------------------|--|------------------|---|
| 1 | Неудачина Людмила Константиновна | к.х.н., доцент | Зав. кафедрой | Аналитической химии и химии окружающей среды |

2. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ

Авторы:

- Неудачина Людмила Константиновна, зав. кафедрой, Аналитической химии и химии окружающей среды

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

| Код раздела, темы | Раздел, тема дисциплины* | Содержание |
|-------------------|--------------------------|--|
| 1. | Сорбционные материалы | <p>Виды гетерогенных процессов в системе твердое вещество-жидкость. Ионнообменные процессы на границе раздела твердое тело – жидкость. Иониты. Их классификация и свойства. Адсорбционные процессы на границе раздела твердое тело – жидкость.</p> <p>Количественное описание адсорбционных процессов: типы изотерм адсорбции, уравнения изотерм, физический смысл коэффициентов в уравнениях адсорбции. Кинетика сорбции. Понятие о хелатных сорбентах. Типы хелатных сорбентов, особенности их строения и получения.</p> <p>Структурно-адсорбционные свойства комплексообразующих сорбентов. Факторы, влияющие на возможность образования комплексных соединений на поверхности сорбентов: Комплексообразующие сорбенты на органической полимерной матрице. Природные и синтетические органические хелатные сорбенты.</p> <p>Аналитическое применение сорбентов на органических полимерных матрицах. Комплексообразующие сорбенты на неорганических матрицах. Преимущества и недостатки хелатных сорбентов на неорганических матрицах.</p> <p>Природные и синтетические неорганические сорбенты.</p> <p>Разделение и концентрирование ионов металлов на хелатных сорбентах на неорганических матрицах.</p> |
| 2. | Материалы для катализа | <p>Основные требования, предъявляемые к гетерогенным катализаторам. Принципы создания материалов с высокой удельной поверхностью. Нанозернистые и мезопористые системы как носители вещества-катализатора. Керамические пены, аэрогели, проблема устойчивости к спеканию. Новые типы материалов для катализа (высокодисперсные оксиды металлов для каталитического горения, дожигания продуктов сгорания, халькогенидные кластеры для фотокатализа).</p> |

| | | |
|---|--|--|
| 3 | Методы исследования свойств материалов | Методы исследования физико-химических и физико-механических свойств медицинских изделий. Анализ химического состава, характеристика поверхности изделия и его механических свойств. Особенности анализа полимерных изделий |
|---|--|--|

2.3. Программа дисциплины реализуется:
на государственном языке Российской Федерации.

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Электронные ресурсы (издания)

Не используются

Печатные издания

1. Фахльман, Бредли Д. Химия новых материалов и нанотехнологии : [учеб. пособие] / Б. Фахльман ; пер. с англ. Д. О. Чаркина, В. В. Уточниковой ; под ред. Ю. Д. Третьякова, Е. А. Гудилина .— Долгопрудный : Интеллект, 2011 .— 464 с 20 экз
2. Основы аналитической химии : В 2 кн. Кн. 1. Общие вопросы. Методы разделения / Т. А. Большова, Г. Д. Брыкина, А. В. Гармаш и др. ; Под ред. Ю. А. Золотова .— 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Высшая школа, 2000 .— 351 с. 10 экз
3. Москвин, Леонид Николаевич. Методы разделения и концентрирования в аналитической химии : [учебник] / Л. Н. Москвин, О. В. Родинков .— Долгопрудный : Интеллект, 2011 .— 352 с. 5 экз.
4. Кристиан, Гэри. Аналитическая химия : [учебник] : в 2 т. Т. 1 / Г. Кристиан ; пер. с англ. А. В. Гармаша [и др.] ; вступ. ст. Ю. А. Золотова .— Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009 .— 623 с 50 экз
5. Кристиан, Гэри. Аналитическая химия : [учебник] : в 2 томах / Г. Кристиан .— Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013 .— (Лучший зарубежный учебник) .— ISBN 978-5-94774-389-0. Т. 1 / ; пер. с англ. А. В. Гармаша, Н. В. Колычевой, Г. В. Прохоровой ; вступ. ст. Ю. А. Золотова .— 2013 .— 623 с. 50 экз.

Профессиональные базы данных, информационно-справочные

American Chemical Society
eLibrary ООО Научная электронная библиотека
American Institute of Physics
Платформа Nature
Springer Nature
ScienceDirect Freedom Collection Elsevier
Scopus
Elsevier
Springer Materials
Springer Nature
SpringerLink
Springer Nature

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

Полнотекстовая база данных научных публикаций ScienceDirect <http://www.sciencedirect.com/>

Реферативная база данных Scopus <http://www.scopus.com/>

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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 | Не предусмотрено |
| 2 | Практические занятия | Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная | Не предусмотрено |
| 3 | Консультации | Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная | Не предусмотрено |
| 4 | Текущий контроль и | Мебель аудиторная с | Не предусмотрено |

| | | | |
|--|-----------------------------|--|--|
| | промежуточная аттестация | количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная | |
|--|-----------------------------|--|--|

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Полимерные композиты

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

| № п/п | Фамилия Имя Отчество | Ученая степень, ученое звание | Должность | Подразделение |
|--------------|-------------------------------|--|------------------|--|
| 1 | Адамова Лидия Владимировна | к.х.н., доцент | доцент | Органической химии и высокомолекуляр ных соединений |

3. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ

Авторы:

- Адамова Лидия Владимировна, доцент, Органической химии и высокомолекулярных соединений

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

| Код раздела, темы | Раздел, тема дисциплины* | Содержание |
|-------------------|---|---|
| Р.1 | Введение Предмет и задачи дисциплины. Значение полимерных композитов. | Полимерные гибриды. Значение, применение композиционных полимерных материалов. Сополимеры как полимерные гибриды. |
| Р.2 | Получение и строение полимерных смесей | Химическое и физическое смешение. Метод прививки растворителя. Способы получения блоксополимеров и взаимопроникающих сеток. Двухфазные полимерные смеси как коллоидные системы.. Структура поверхностей раздела фаз. Факторы устойчивости гетерогенных систем полимер – полимер. |
| Р.3 | Совместимость в системах полимер-полимер | Совместимость в растворах. Метод Добри. Вискозиметрическая оценка совместимости. Оценка совместимости по оптической плотности пленок, по температурам стеклования. Использование метода электронной микроскопии. Возможности, ограничения и недостатки методов. Термодинамика смешения. Энергия Гиббса смешения полимеров.; оценка составляющих совместимости. Условия совместимости. Термодинамические теории систем полимер-полимер. Фазовое разделение в полимерных смесях. Специфические взаимодействия. Соединение макромолекул химическими связями. Сополимеризация. Компатибилизаторы – межфазные добавки, способствующие совместимости. |
| Р.4 | Свойства полимерных гибридов | Способы получения прозрачных материалов на основе несовместимых полимеров. Механизм упрочнения двухфазных смесей. Влияние различных факторов на механические свойства смесей. Смеси с |

| | | |
|------------|--|---|
| | | <p>жидкокристаллическими полимерами.</p> <p>Отличия свойств БСП от статистических сополимеров и смесей. Структура и особенности свойств термоэластопластов. БСП в растворах. Термодинамическая совместимость блоков. БСП как компатибилизаторы.</p> <p>Типы.ВПС. Структура ВПС. Влияние различных факторов на морфологию сетки и механические свойства.</p> |
| Р.5 | Понятие о наполненных полимерных композициях. | <p>Индивидуальные полимеры и полимерные композиции. Наполненные полимерные материалы Классификация наполнителей по: агрегатному состоянию; форме и размеру частиц наполнителя; химической природе; функциональности.</p> |
| Р.6 | <p>Взаимодействие полимеров с наполнителями.</p> <p>Структурообразование в наполненных системах.</p> | <p>Наполненные полимеры как гетерогенные системы. Силы межмолекулярного взаимодействия, проявляющиеся на границе раздела фаз. Факторы, влияющие на межфазное взаимодействие. Процессы, происходящие на границе раздела фаз: смачивание, адсорбция, адгезия. Теории адгезии. Метод отрыва поверхностей.</p> <p>Термодинамический метод. Метод адсорбции полимера из раствора. Преимущества и недостатки методов.</p> <p>Структура аморфного и кристаллического полимеров влияние на нее наполнителя. Упаковка макромолекул на границе раздела фаз. Уплотнение и разрыхление молекулярной упаковки граничного слоя.</p> |
| Р.7 | Применение наполненных полимерных материалов. | <p>Влияние наполнителя на релаксационные, реологические и механические свойства полимера. Показатели, характеризующие механические свойства полимера: деформация, напряжение, предел прочности, модуль упругости, энергия разрушения. Теории прочности наполненных резин: С.С. Воюцкого; Ребиндера; Александрова-Лазуткина. Механизм усиления наполнителями пластмасс.</p> |
| Р.8 | Получение наполненных полимерных материалов | <p>Традиционные способы введения наполнителей: смешение на вальцах; через раствор или латекс; полимеризационное наполнение. Модификация поверхности наполнителя, способы нанесения модификаторов. Специфические способы введения наполнителей в полимер: золь-гель-технология; синтез in situ. Развернутая характеристика наполнителей: карбонат кальция, силикатное стекло, тальк, каолин, слюда, оксид кремния, асбест, (гидро)оксид алюминия, металлы, сажа, графит, углеродные волокна, наполнители растительного происхождения, синтетические волокна. Развернутая характеристика полимерных матриц, цели наполнения: натуральный каучук, СКН, СКИ, полихлоропрен,</p> |

| | | |
|--|--|---|
| | | полиуретановые каучуки, полиолефины, поливинилхлорид, фторполимеры, полистирол, полиамиды, поликарбонаты, полиметилметакрилат. Новые типы наполнителей, нанокompозиты. Достижимые свойства с использованием нанодисперсных наполнителей. Крейзованные полимерные матрицы – как основа для создания полимерных композитов. Новые формы наполненные полимерных материалов: полиэлектролитные гели, микрокапсулы. Получение микрокапсул синтезов в прямых и обратных эмульсиях, послойной самосборкой полимеров. |
|--|--|---|

3.3. Программа дисциплины реализуется:
на государственном языке Российской Федерации.

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Электронные ресурсы (издания)

Не используются

Печатные издания

1. Физико-химия многокомпонентных полимерных систем : в 2 томах / под общ. ред. [и с предисл.] Ю. С. Липатова ; [Акад. наук Украинской ССР, Ин-т химии высокомолекуляр. соединений] .— Киев : Наукова думка, 1986. Т. 2: Полимерные смеси и сплавы / [Е. В. Лебедев, Ю. С. Липатов, В. Ф. Росовицкий и др.] .— 1986 .— 382, [1] с 4 экз
2. Полимерные композиционные материалы: структура, свойства, технология : учеб. пособие для вузов / под ред. А. А. Берлина .— СПб. : Профессия, 2008 .— 558 с 2 экз
3. Полимерные смеси : [в 2 т.] / под ред. Д. Р. Пола и К. Б. Бакнелла ; пер. с англ. под ред. В. Н. Кулезнева .— СПб. : НОТ, 2009 .— ISBN 978-5-91703-006-7. Т. 1: Систематика .— 2009 .— 616 с 6 экз
4. Полимерные смеси : [в 2 т.] / под ред. Д. Р. Пола и К. Б. Бакнелла ; пер. с англ. под ред. В. Н. Кулезнева .— СПб. : НОТ, 2009 .— ISBN 978-5-91703-006-7. Т. 2: Функциональные свойства .— 2009 .— 605 с. 6 экз

Профессиональные базы данных, информационно-справочные

American Chemical Society
eLibrary ООО Научная электронная библиотека
American Institute of Physics
Платформа Nature
Springer Nature
ScienceDirect Freedom Collection Elsevier
Scopus
Elsevier

Springer Materials
 Springer Nature
 SpringerLink
 Springer Nature
 Web of Science Core Collection
 Web of Science

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

Полнотекстовая база данных научных публикаций ScienceDirect <http://www.sciencedirect.com/>

Реферативная база данных Scopus <http://www.scopus.com/>

<http://e.lanbook.com/>

<http://biblioclub.ru/>

<http://www.tandfonline.com>

<http://scitation.aip.org/>

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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 | Не предусмотрено |
| 2 | Практические занятия | Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя | Не предусмотрено |

| | | | |
|---|---|--|-------------------------|
| | | Доска аудиторная | |
| 3 | Консультации | Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная | Не предусмотрено |
| 4 | Текущий контроль и промежуточная аттестация | Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная | Не предусмотрено |

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Современные органические материалы

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

| № п/п | Фамилия Имя Отчество | Ученая степень, ученое звание | Должность | Подразделение |
|--------------|------------------------------|--|------------------|--|
| 1 | Обыденнов Дмитрий Львович | к.х.н., доцент | доцент | Органической химии и высокомолекуляр ных соединений |

4. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ

Авторы:

- **Обыденнов Дмитрий Львович, доцент, Органической химии и высокомолекулярных соединений**

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

| Код раздела, темы | Раздел, тема дисциплины* | Содержание |
|-------------------|-------------------------------------|---|
| Р.1 | Органический синтез | Общие требования к организации органического синтеза в химической лаборатории Методы очистки и абсолютирования растворителей, применяемых в органическом синтезе Основные методы получения и функционализации ациклических соединений Реакции электрофильного замещения в ряду ароматических и гетероароматических соединений Реакции окисления и восстановления ароматических и гетероароматических соединений. |
| Р.2 | Промышленные органические материалы | Углеводороды, формальдегид, тетрафторэтилен Углеводороды, спирты, альдегиды, карбоновые кислоты Фенолы, производные карбоновых кислот Полиамиды, полиуретаны, эпоксидные смолы, силиконы Анионные ПАВ, неионогенные ПАВ, катионные ПАВ Азокрасители, антрахиноновые красители, индигоидные красители, азометиновые красители, краски Подсластители, консерванты, вспомогательные вещества |
| Р.3 | Природные соединения | Ферменты. Классификация и номенклатура. Строение ферментов. Свойства (термолабильность, зависимость активности от pH, специфичность). Механизм действия ферментов. Кинетика ферментативных реакций. Органический синтез, общие принципы его планирования; математическое и компьютерное планирование. Вторичные метаболиты в живой природе. Алкалоиды и порфирины. Классификация алкалоидов. Истинные алкалоиды и протоалкалоиды. Химические свойства и химические модификации алкалоидов. Аминокислоты и биосинтез алкалоидов. Порфирины. Изопреноиды. Терпены и терпеноиды. Гемитерпены и монотерпены. Моноциклические терпены. Бициклические терпены. Биосинтез изопреноидов. Тритерпеноиды и стероиды. |

| | | |
|--|--|--|
| | | Тетратерпеноиды - каротиноиды. Основные этапы ретросинтетического анализа типичных природных объектов. Типы стратегий в ретросинтетическом анализе. |
|--|--|--|

4.3. Программа дисциплины реализуется:
на государственном языке Российской Федерации.

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Электронные ресурсы (издания)

1. Смит, В. А. Основы современного органического синтеза [Электронный ресурс] / Смит В. А., Дильман А. Д. — 4-е изд. (эл.) .— Москва : Лаборатория знаний, 2015 .— 753 с. — Допущено УМО по классическому университетскому образованию в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности ВПО 020101.65 — химия .— Книга из коллекции Лаборатория знаний - Химия .— ISBN 978-5-9963-2369-2 .— <URL:http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=66366>

Печатные издания

1. Смит, Вильям Артурович. Органический синтез. Наука и искусство / В.А. Смит, А.Ф. Бочков, Р. Кейпл; Пер. с англ. В.А. Смита, А.Ф. Бочкова .— М. : Мир, 2001 .— 573 с 4 экз
2. Теддер, Дж. М. Промышленная органическая химия / Дж. М. Теддер, А. Нехватал, А. Джубб ; пер. с англ. Г. Я. Легина ; под ред. О. В. Корсунского .— Москва : Мир, 1977 .— 700 с. 4 экз

Профессиональные базы данных, информационно-справочные

American Chemical Society
eLibrary ООО Научная электронная библиотека
American Institute of Physics
Платформа Nature
Springer Nature
ScienceDirect Freedom Collection Elsevier
Scopus
Elsevier
Springer Materials
Springer Nature
SpringerLink
Springer Nature
Web of Science Core Collection
Web of Science

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

Полнотекстовая база данных научных публикаций ScienceDirect <http://www.sciencedirect.com/>

Реферативная база данных Scopus <http://www.scopus.com/>

<http://e.lanbook.com/>

<http://biblioclub.ru/>

<http://www.tandfonline.com>

<http://scitation.aip.org/>

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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 | Не предусмотрено |
| 2 | Практические занятия | Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная | Не предусмотрено |
| 3 | Консультации | Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная | Не предусмотрено |
| 4 | Текущий контроль и промежуточная | Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством | Не предусмотрено |

| | | | |
|--|------------|--|--|
| | аттестация | студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная | |
|--|------------|--|--|