

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 04.04.2025 13:49:35
Уникальный программный ключ:
3b89716a1076b80b2c167df0f27c09d01782ba84



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный технологический институт
(технический университет)»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной
и методической работе
_____ Б.В.Пекаревский
«24» февраля 2025 г.

Рабочая программа дисциплины
ХИМИЯ БИОСОВМЕСТИМЫХ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Направление подготовки

04.04.01 Химия

Направленность программы магистратуры

**Химия биологических систем, фармацевтических субстанций и биологически
активных соединений**

Квалификация

магистр

Форма обучения

Очная

Факультет химической и биотехнологии

Кафедра химической технологии полимеров

Санкт-Петербург

2025

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность разработчика	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
доцент		Е.А. Рюткянен

Рабочая программа дисциплины «Химия биосовместимых полимерных материалов»
обсуждена на заседании кафедры химической технологии полимеров
протокол от «21» января 2025 № 10
Заведующий кафедрой

Д.А. де Векки

Одобрено учебно-методической комиссией факультета химической и биотехнологии
протокол от «20» февраля 2025 № 7
Председатель

М.В. Рутто

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления подготовки «Химия»		С.Г. Изотова
Директор библиотеки		Т.Н. Старостенко
Начальник методического отдела учебно-методического управления		М.З. Труханович
Начальник учебно-методического управления		С.Н. Денисенко

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	04
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.....	06
3. Объем дисциплины	06
4. Содержание дисциплины	
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.....	06
4.2. Занятия лекционного типа.....	07
4.3. Занятия семинарского типа.....	08
4.3.1. Семинары, практические занятия	08
4.3.2. Лабораторные занятия.....	08
4.4. Самостоятельная работа.....	08
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	09
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.....	09
7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины	10
8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины.....	11
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	11
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.....	12
10.1. Информационные технологии.....	12
10.2. Программное обеспечение.....	12
10.3. Базы данных и информационные справочные системы.....	12
11. Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы	12
12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья	12
Приложения: 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации	13

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате освоения образовательной программы бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения (дескрипторы)
ПК-2 Способен интегрировать знания, умения и навыки в области химии и биологии для решения задач, связанных с анализом состава и структуры биологической системы для решения научных и практических задач в области биомедицины	ПК-2.9 Понимание химических принципов, лежащих в основе создания и применения, модификации, очистки и исследований свойств биосовместимых полимеров	Знать классификацию, основные методы получения и модификации биополимеров, определяющие способ применения; характеристики биополимеров Уметь выбирать оптимальные стратегии синтеза и выделения биополимеров с учетом требований к полимерам медицинского назначения Владеть современными подходами дизайна и исследования биосовместимых полимеров и их переработки

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений (Б1.В.09) и изучается на 2 курсе в 3 семестре.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении дисциплин «Органическая химия», «Химия высокомолекулярных соединений». Полученные в процессе изучения дисциплины «Химия биосовместимых полимерных материалов» знания, умения и навыки могут быть использованы при прохождении преддипломной практики, а также при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. Объем дисциплины.

Вид учебной работы	Всего, ЗЕ/академ. часов
Общая трудоемкость дисциплины (зачетных единиц/ академических часов)	4 / 144
Контактная работа с преподавателем:	60
занятия лекционного типа	18
занятия семинарского типа, в т.ч.	18
семинары, практические занятия (в том числе практическая подготовка)*	18 (2)
лабораторные работы (в том числе практическая подготовка)	-
курсовое проектирование (КР или КП)	18
КСР	6
другие виды контактной работы	-
Самостоятельная работа	84
Форма текущего контроля (Кр, реферат, РГР, эссе)	
Форма промежуточной аттестации (КР, КП, зачет, экзамен)	Зачет, КР

4. Содержание дисциплины.

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Занятия лекционного типа, академ. часы	Занятия семинарского типа, академ. часы		Самостоятельная работа, академ. часы	Формируемые компетенции	Формируемые индикаторы
			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы			
1.	Вводная часть	2	4	0	4	ПК-2	ПК-2.9
2.	Синтетические полимеры	6	2	0	20	ПК-2	ПК-2.9
3.	Химия биополимеров	4	4	0	20	ПК-2	ПК-2.9
4.	Полимерные материалы медицинского назначения	2	4	0	20	ПК-2	ПК-2.9
5.	Применение биоактивных и биоинертных полимеров и полимерных материалов	4	4	0	20	ПК-2	ПК-2.9

4.2. Занятия лекционного типа.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, академ. часы	Инновационная форма
1	<u>Вводная часть.</u> Историческая справка и современное состояние. Классификация биополимеров. Требования к полимерам и полимерным изделиям биомедицинского назначения.	2	ЛВ
2	<u>Синтетические полимеры.</u> Полилактид (PLA) и полигликолид (PGA) и их сополимеры (PLGA). Поли(ε-капролактон) (PCL), полиуретаны. Полиэтиленгликоль (PEG) и его производные. Полиакриламид и его производные. Полиэфирэфиркетон (PEEK).	6	ЛВ

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
3	<u>Химия биополимеров.</u> Получение природных и синтетических биополимеров; их модификация, очистка и исследование свойств. Поведение в различных средах. Деструкция биополимеров. Выведение биополимеров и продуктов их разложения из организма. Особенности взаимодействия с различными системами организма.	4	ЛВ
4	<u>Полимерные материалы медицинского назначения.</u> Классификация, получение и характеристика. Нано- и 3D технологии в медицине и фармацевтике. Полимерные гидрогели и способы их получения.	2	ЛВ
5	<u>Применение биоактивных и биоинертных полимеров и полимерных материалов.</u> Полимеры для протезирования, имплантации и тканевой инженерии. Крепежные и шовные материалы. Полимеры для биохимического анализа. Полимеры для офтальмологии и стоматологии. Полимеры для раневых биопокровов. Полимеры для создания лекарств и лекарственных форм. Медико-технические полимерные материалы. Мембраны, сенсоры, тест-системы.	4	ЛВ

4.3. Занятия семинарского типа.

4.3.1. Семинары, практические занятия.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы		Инновационная форма
		всего	в том числе на практическую подготовку*	
1	Биосовместимость и стерилизация полимерных материалов Требования к биосовместимости и биodeградируемости	4	1	КрСт
2	Кремнийорганические полимеры (силиконы).	2		

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы		Инновационная форма
		всего	в том числе на практическую подготовку*	
3	Сырьевая база получения природных и синтетических биополимеров. Реакции полимеризации с раскрытием цикла. Модификация и характеристика биополимеров. Выведение биополимеров из организма	4		
4	Получение полимерных материалов медицинского назначения	4	1	КрСт
5	Применение биоактивных и биоинертных полимеров и полимерных материалов Методы переработки биополимеров в изделие или продукт.	4		КрСт

4.4. Самостоятельная работа обучающихся.

№ Раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
1	Роль хиральности в живой природе. Оптическая активность биополимеров	4	Устный опрос №1
2	Применение синтетических полимеров в биотехнологии	20	Устный опрос №2
3	Получение, области и формы применения гиалуроновой кислоты в медицине и косметологии. Ее выведение из организма человека	20	Устный опрос №3
4	Применение целлюлозы и ее производных в медицине и фармацевтике	20	Устный опрос №4
5	Получение и роль гепарина в современной медицине	20	Устный опрос №5

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

Методические указания для обучающихся по организации самостоятельной работы по дисциплине, включая перечень тем самостоятельной работы, формы текущего контроля по дисциплине и требования к их выполнению размещены в электронной информационно-образовательной среде СПбГТИ(ТУ) на сайте: <https://media.spbti.ru>

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета и курсовой работы.

Зачет предусматривают выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций и комплектуются вопросами (заданиями) для проверки знаний, умений и навыков.

При сдаче зачета, студент получает два вопроса из перечня вопросов, время подготовки студента к устному ответу - до 45 мин.

Пример варианта вопросов на зачете:

Вариант № 1

1. Синтетические (со)полимеры в медицине и фармацевтике – виды, структура, области применения.
2. Полимерные имплантаты: виды, предъявляемые требования, используемые для их создания полимеры.

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в Приложении № 1

Результаты освоения дисциплины считаются достигнутыми, если для всех элементов компетенций достигнут пороговый уровень освоения компетенции на данном этапе – «зачтено».

7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины.

а) печатные издания:

1. Киреев, В.В. Высокомолекулярные соединения: учебник / В.В. Киреев. – Москва : Юрайт, 2015. – 602 с. - ISBN 978-5-9916-5019-9.
2. Сиротинкин, Н.В. Биополимеры: Учебное пособие / Н.В. Сиротинкин, Е. А. Рюткянен, М.В. Рутто; СПбГТИ(ТУ). Каф. хим. технологии полимеров, СПбГТИ(ТУ). Каф. молекуляр. биотехнологии. – Санкт-Петербург : [б. и.], 2018. - 25 с.
3. Шугалей, И.В. Химия белка: Учебное пособие для вузов по специальности "Биотехнология" / И. В. Шугалей, А. В. Гарабаджиу, И. В. Целинский. - 2-е изд. - Санкт-Петербург : Проспект Науки, 2020. - 200 с. - ISBN 978-5-906109-93-4.
4. Штильман, М.И. Полимеры медико-биологического назначения: Учебное пособие для вузов по спец. 250500 "Химическая технология высокомолекулярных соединений" / М. И. Штильман. – Москва : Академкнига, 2006. - 400 с. - ISBN 5-94628-239-5
5. Полимеры - носители биологически активных веществ / Е. Ф. Панарин [и др.] ; под ред. : Е. Ф. Панарина, Н. А. Лаврова. – Санкт-Петербург : Профессия, 2014. - 299 с. - ISBN 978-5-91884-058-0.
6. Биоразлагаемые полимерные смеси и композиты из возобновляемых источников / Под ред. Лонг Ю ; Пер. с англ. под ред. В. Н. Кулезнева. – Санкт-Петербург : НОТ, 2013. - 464 с. - ISBN 978-5-91703-035-7.
7. Гросберг, А.Ю. Полимеры и биополимеры с точки зрения физики / А. Ю. Гросберг, А. Р. Хохлов; пер. с англ. А. А. Аэрова. – Долгопрудный : Интеллект, 2010. - 303 с. - ISBN 978-5-91559-087-7.
8. Общая и биоорганическая химия: Учебник для медицинских вузов по спец. "Стоматология" / И. Н. Аверцева, А. С. Берлянд, О. В. Нестерова и др.; под ред. В. А. Попкова, А. С. Берлянда. – Москва : Академия, 2010. - 362 с. - ISBN 978-5-7695-5957-0.
9. Нетрусов, А.И. Введение в биотехнологию: учебник для вузов по направлению "Биология" и смежным направлениям / А. И. Нетрусов. – Москва : Академия, 2014. - 288 с. - ISBN 978-5-4468-0345-3.
10. Методы компьютерного моделирования для исследования полимеров и биополимеров: научное издание / Отв. ред. В. А. Иванов и др. – Москва : Кн. дом "ЛИБРОКОМ", 2009. - 662 с. - ISBN 978-5-397-01119-8.
11. Зайцев, С.Ю. Супрамолекулярные наноразмерные системы на границе раздела фаз. Концепции и перспективы для бионанотехнологий / С. Ю. Зайцев. – Москва : ЛЕНАНД, 2010. - 202 с. - ISBN 978-5-9710-0276-5.
12. Лавров, Н.А. Полимеры на основе N-винилсукцинимидов / Н. А. Лавров. - СПб.: Профессия, 2011. - 239 с. - ISBN 978-5-91884-031-3.
13. Тюкавкина, Н.А. Биоорганическая химия: учебник для вузов по спец. 040100 Лечебное дело, 040200 Педиатрия, 040300 Медико-профилактическое дело, 040400 Стоматология / Н. А. Тюкавкина, Ю. И. Бауков. - 6-е изд., стер. – Москва : Дрофа, 2007. - 543 с. - ISBN 978-5-358-03464-8.

б) электронные учебные издания:

14. Биополимеры и перспективные материалы на их основе : Учебное пособие / А. С. Сироткин, Ю. В. Лисюкова, Т. В. Вдовина, Ю. В. Щербакова; Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : Изд-во КНИТУ, 2017. - 116 с. - ISBN 978-5-7882-2305-6 : // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 01.06.2021). - Режим доступа: по подписке.
15. Нано- и биоконпозиты / Под редакцией Алана Кин-Так Лау [и др.]; Пер. с англ. И. Ю. Горбуновой, Т. П. Мосоловой; Под общей редакцией И. Ю. Горбуновой. - 2-е изд., электрон. – Москва : Лаборатория знаний, 2020. - 393 с. ISBN 978-5-00101-727-1 // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 28.02.2020). – Режим доступа: по подписке.

16. Наноструктуры в биомедицине / Под редакцией К. Е. Гонсалвес [и др.]; перевод с английского С. А. Бусева [и др.]. - 5-е изд., электрон. – Москва : Лаборатория знаний, 2024. - 538 с. ISBN 978-5-93208-767-1 // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com>(дата обращения: 28.02.2024). - Режим доступа: по подписке.
17. Кулагина, Е.М. Биополимеры в супрамолекулярных системах: Учебно-методическое пособие / Е. М. Кулагина, С. В. Шилова, Ю. Г. Галяметдинов; Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : Изд-во КНИТУ, 2020. - 84 с. - ISBN 978-5-7882-2823-5 // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 01.06.2024). - Режим доступа: по подписке.
18. Биокпозиционные материалы на основе биополимеров, полученных путем микробиологического синтеза: Монография / В. В. Ревин, Д. А. Кадималиев, В. В. Шутова [и др.]; Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарёва. – Саранск : Изд-во Мордов. ун-та, 2021. - 332 с. ISBN 978-5-7103-4219-0 // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 01.06.2024). - Режим доступа: по подписке.
19. Технология изготовления композиционных материалов методами литья, проката и прессования : Монография / Г. Н. Гаврилов, В. А. Хренов, В. Т. Ерофеев [и др.]; Под редакцией Г. Н. Гаврилова и В. Т. Ерофеева ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарёва, Нижегородский государственный технический университет им. Р. Е. Алексеева. - Саранск; Нижний Новгород : Изд-во Мордовского ун-та, 2020. - 340 с. - ISBN 978-5-7103-4092-9: // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 01.06.2024). - Режим доступа: по подписке.

8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины.

учебный план, РПД и учебно-методические материалы: <https://media.spbti.ru>
электронно-библиотечные системы:
«Электронный читальный зал – БиблиоТех» <https://technolog.bibliotech.ru/>;
«Лань» <https://e.lanbook.com/books/>.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Все виды занятий по дисциплине «Химия биосовместимых полимерных материалов» проводятся в соответствии с требованиями следующих СТП:

СТП СПбГТИ 040-02. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лекция. Общие требования;

СТО СПбГТИ 018-2014. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Семинары и практические занятия. Общие требования к организации и проведению.

СТП СПбГТИ 048-2009. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Самостоятельная планируемая работа студентов. Общие требования к организации и проведению.

СТО СПбГТИ 044-2012. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Курсовой проект. Курсовая работа. Общие требования.

Планирование времени, необходимого на изучение данной дисциплины, лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала.

Основными условиями правильной организации учебного процесса для студентов является:

плановость в организации учебной работы;
серьезное отношение к изучению материала;
постоянный самоконтроль.

На занятия студент должен приходить, имея знания по уже изученному материалу.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

10.1. Информационные технологии.

В учебном процессе по данной дисциплине предусмотрено использование информационных технологий:

чтение лекций с использованием слайд-презентаций;
взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС.

10.2. Программное обеспечение.

Microsoft Office (Microsoft Word, Excel and Power Point);

10.3. Базы данных и информационные справочные системы.

Справочно-поисковая система «Консультант-Плюс»

11. Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы.

Для ведения лекционных, практических занятий используется аудитория, оборудованная средствами оргтехники, материалами и приборами, на 30 посадочных мест.

12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями учебные процесс осуществляется в соответствии с Положением об организации учебного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья СПбГТИ(ТУ), утвержденным ректором 28.08.2014.

**Фонд оценочных средств
для проведения промежуточной аттестации по
дисциплине «Химия биосовместимых полимерных материалов»**

1. Перечень компетенций и этапов их формирования.

Индекс компетенции	Содержание	Этап формирования
ПК-2	Способен интегрировать знания, умения и навыки в области химии и биологии для решения задач, связанных с анализом состава и структуры биологической системы для решения научных и практических задач в области биомедицины	промежуточный

2. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, шкала оценивания

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
ПК-2.9 Понимание химических принципов, лежащих в основе создания и применения, модификации, очистки и исследований свойств биосовместимых полимеров	Правильно выбирает основные методы получения и модификации биополимеров, определяющие способ применения; правильно выбирает способы определения характеристик биополимеров (ЗН-1)	Правильные ответы на вопросы №1-19, 21,39 к зачету, защита курсовой работы	Перечисляет с ошибками как основные методы получения и модификации биополимеров, определяющие способ применения; так и способы определения характеристик биополимеров	Перечисляет с 2-3 ошибками или с наводящими вопросами как основные методы получения и модификации биополимеров, определяющие способ применения; так и способы определения характеристик биополимеров	Уверенно перечисляет основные методы получения и модификации биополимеров, определяющие способ применения; а также способы определения характеристик биополимеров
	Формирует оптимальные стратегии синтеза и выделения биополимеров с учетом требований к полимерам медицинского назначения (У-1)	Правильные ответы на вопросы №20, 22-35 к зачету, защита курсовой работы	Выбирает с ошибками оптимальные стратегии синтеза и выделения биополимеров с учетом требований к полимерам медицинского назначения	Выбирает оптимальные стратегии синтеза и выделения биополимеров с учетом требований к полимерам медицинского назначения, но с наводящими вопросами	Правильно выбирает оптимальные стратегии синтеза и выделения биополимеров с учетом требований к полимерам медицинского назначения
	Ориентируется в современных подходах дизайна и исследования биосовместимых полимеров и их переработки (Н-1)	Правильные ответы на вопросы № 36-38,40-51 к зачету,	Слабо ориентируется в современных подходах дизайна и исследования биосовместимых	Ориентируется в современных подходах дизайна и исследования биосовместимых	Уверенно ориентируется в современных подходах дизайна и исследования

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
			полимеров и их переработки	полимеров и их переработки, но допускает 1-2 ошибки	биосовместимых полимеров и их переработки

3. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации
а) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ПК-2:

1. Классификация биополимеров и полимерных материалов для медицины.
2. Природные полимеры в медицине и фармацевтике – виды, структура, области применения.
3. Синтетические (со)полимеры в медицине и фармацевтике – виды, структура, области применения.
4. Биодеструкция полимеров в живом организме (механизмы, факторы). Способы выведения биополимеров из организма.
5. Требования к полимерам, применяемых в медтехнике и для получения медицинских изделий. Требования к материалам из них. Способы стерилизации материалов и изделий.
6. Основы механики полимерных материалов.
7. Оптическая активность биополимеров.
8. Особенности взаимодействия полимеров с системами живого организма.
9. Основные требования и процедуры, необходимые для выполнения при получении разрешения на применение новых веществ или материалов в медицине и фармацевтике.
10. Полисахариды для медицины и фармацевтики – основные виды, структура, свойства, получение и области применения.
11. Получение, очистка и области применения целлюлозы и ее эфиров.
12. Структура, свойства, получение и применение крахмала и его модифицированных форм.
13. Альгинаты, каррагинаны, декстраны – структура, свойства, получение и применение.
14. Хитин и хитозан – структура, свойства, получение и применение.
15. Полигиродкисалканоаты – структура, свойства, получение, области применения.
16. Гиалуроновая кислота - структура, свойства, получение и применение.
17. Гепарин – структура, свойства, получение и применение.
18. Использование белков, пептидов и ферментов в медицине и фармакологии.
19. Биоконпозиты – виды, способы получения, области применения.
20. Виды, способы получения и характеристика микро- и наночастиц. Области их применения. Способы загрузки и анализа высвобождения лекарственных веществ.
21. Гидрогели: получение, характеристика, области применения.
22. 3D печать для получения биоматериалов: виды и принцип.
23. Полимеры и полимерные материалы в протезировании опорно-двигательного аппарата.
24. Полимеры и полимерные материалы в протезировании сердечно-сосудистой системы.
25. Полимеры и полимерные материалы в стоматологии.
26. Полимеры и полимерные материалы в офтальмологии.
27. Шовные и крепежные материалы – используемые полимеры, получение, основные требования к ним.
28. Полимеры и полимерные материалы для имплантации и протезирования органов.
29. Полимеры и полимерные материалы для тканевой инженерии.
30. Полимерные носители лекарственных средств.
31. Полимеры и полимерные материалы для заместительной клеточной терапии.
32. Полимеры и полимерные материалы для генной инженерии.
33. Модификация (функционализация) биополимеров – подходы и примеры.

34. Полимеры для биохимического анализа.
35. Полимеры и полимерные материалы для раневых биопокровов.
36. Активные и пассивные полимерные компоненты лекарственных форм.
37. Адресная доставка лекарственных препаратов и пролонгированное действие лекарств.
38. Мембраны – используемые полимеры, способы получения мембранных материалов, области применения.
39. Медико-технические (неимплантационные) полимерные материалы: виды, используемые полимеры, области применения.
40. Полимеры, применяемые в изготовлении капсул для лекарственных средств.
41. Полимерные имплантаты: виды, предъявляемые требования, используемые для их создания полимеры.
42. Полимерные лекарственные препараты. Особенности данных систем.
43. Полимеры для получения антитромбогенных материалов. Виды таких материалов.
44. Полимерные системы с контролируемым высвобождением лекарственных препаратов.
45. Полимеры для применения как крови- и плазмозаменители – виды, структура, свойства, получение, предъявляемые требования.
46. Полимеры, используемые для тест-систем и биосенсоров.
47. Полимеры в биокаталитических процессах.
48. Полилактид (PLA) и полигликолид (PGA) и их сополимеры (PLGA).
49. Поли(ε-капролактон) (PCL), полиуретаны.
50. Полиэтиленгликоль (PEG) и его производные.
51. Полиакриламид и его производные. Полиэфирэфиркетон (PEEK).

При сдаче зачета, студент получает два вопроса из перечня, приведенного выше.
Время подготовки студента к устному ответу на вопросы - до 45 мин.

4. Темы курсовых работ:

1. Химия и технология производства полилактида (PLA) и его применение.
2. Химия и технология производства поли(ε-капролактон) и его применение
3. Химия и технология производства полиэтиленгликоля и его применение.
4. Полимеры для получения антитромбогенных материалов.
5. Полимеры и полимерные материалы для раневых биопокровов.

5. Методические материалы для определения процедур оценивания знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в соответствии с требованиями СПП СТО СПбГТИ(ТУ) 016-2015. КС УКДВ Порядок проведения зачетов и экзаменов.

По дисциплине промежуточная аттестация проводится в форме зачета и курсовой работы.

Шкала оценивания курсовой работы балльная («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»), на зачёте – «зачёт», «незачёт». При этом «зачёт» соотносится с пороговым уровнем сформированности компетенции.