

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шевчик Андрей Павлович
Должность: Ректор
Дата подписания: 17.10.2023 13:38:35
Уникальный программный ключ:
476b4264da36714552dc83748d2961662babc012



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

УТВЕРЖДАЮ

Ректор _____ А.П. Шевчик

27 июня 2023 г.

Рабочая программа дисциплины
БИООРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Научная специальность
1.4.9 Биоорганическая химия

Подготовка научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре

Очная форма обучения

Санкт-Петербург

2023

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов освоения дисциплины	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы	4
3. Объем дисциплины	4
4. Содержание дисциплины	5
5. Порядок проведения промежуточной аттестации	8
6. Рекомендуемая литература	8
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	9
8. Методические указания для аспирантов по освоению дисциплины	10
9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	10
10. Материально-техническое обеспечение дисциплины	11
11. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья	11

1. Перечень планируемых результатов освоения дисциплины

Цель изучения дисциплины – углубленное изучение наиболее важных и актуальных теоретических и практических вопросов, охватываемых паспортом специальности 1.4.9 Биоорганическая химия, приобретение навыков использования научных методов и средств для решения теоретических и прикладных задач научной специальности, подготовка к сдаче кандидатского экзамена по специальности «Биоорганическая химия».

Задачи изучения дисциплины:

- углубление и расширение теоретических знаний по биоорганической химии;
- овладение методами и средствами научного исследования в биоорганической химии;
- систематизация знаний в области биоорганической химии;
- подготовка к сдаче кандидатского экзамена по биоорганической химии.

В результате освоения образовательной программы аспирантуры аспирант должен продемонстрировать следующие результаты освоения дисциплины «Биоорганическая химия»:

- способность демонстрировать и применять углубленные знания в профессиональной деятельности в области биоорганической химии;
- способность адаптировать новое знание в узкопрофессиональной и междисциплинарной деятельности в области биоорганической химии;
- способность к самостоятельному построению и аргументированному представлению научной гипотезы;
- свободное владение всеми разделами биоорганической химии, умение ориентироваться в разнообразии методологических подходов.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Биоорганическая химия» относится к образовательному компоненту программы аспирантуры и представляет обязательные элективные дисциплины, направленные на подготовку к сдаче кандидатских экзаменов. Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 и 4 семестрах.

Полученные в процессе изучения дисциплины «Биоорганическая химия» знания, умения и навыки могут быть использованы в научно-исследовательской работе аспиранта.

3. Объем дисциплины

Вид учебной работы	Всего, академических часов
	Очная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины (зачетных единиц/ академических часов)	5/ 180
Контактная работа с преподавателем:	40
Обзорно-установочные лекции и консультации	40
Самостоятельная работа	104
Форма промежуточной аттестации - кандидатский экзамен (4 сем.)	36

Рабочая программа дисциплины рассчитана на 5 ЗЕТ (**180** час.), из них около 20% могут составлять аудиторные занятия, включая обзорно-установочные лекции, консультации с преподавателем. Основная часть работы аспиранта является самостоятельной и включает изучение рекомендованной преподавателем литературы, работу с источниками, подготовку к кандидатскому экзамену.

Обзорно-установочные лекции и консультации могут проводиться, в том числе, с использованием дистанционных образовательных технологий, электронного обучения.

4. Содержание дисциплины

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Обзорно-установочные лекции, консультации акад. часы	Самостоятельная работа, акад. часы
1	Аминокислоты, пептиды, белки	6	10
2	Нуклеозиды, нуклеотиды и нуклеиновые кислоты	6	10
3	Углеводы и гликоконъюгаты	3	10
4	Липиды	3	10
5	Биологические мембраны	3	10
6	Порфирины и хромопротеиды	3	10
7	Химические основы иммунологии	4	10
8	Низкомолекулярные биорегуляторы	4	10
9	Методы выделения и исследования биополимеров и биорегуляторов	8	24

4.2. Обзорно-установочные лекции

№ разд. дисц.	Наименование тем обзорно-установочных лекций	Объем, акад. часы
1	Аминокислоты: номенклатура, строение, свойства. Пептиды, природа пептидной связи, химический синтез пептидов, ферментативный синтез пептидов. Структура и функция биологически активных пептидов. Белки, первичная структура, посттрансляционная модификация. Пространственная структура белков. Биологическая роль белков.	6

№ разд. дисц.	Наименование тем обзорно-установочных лекций	Объем, акад. часы
2	Нуклеозиды и нуклеотиды - структура, стереохимия, физические и химические свойства, биосинтез. Первичная структура нуклеиновых кислот, методы ее установления. Вторичная структура нуклеиновых кислот. Третичная структура РНК. Гибридные дуплексы ДНК-РНК. Антисмысловые нуклеиновые кислоты. Основные этапы воспроизведения и экспрессии генетической информации - репликация, транскрипция, трансляция. Генетический код - основные характеристики.	6
3	Моносахариды – номенклатура, стереохимия. Линейные и циклические формы моносахаридов. Олигосахариды, их синтез, изучение строения. Полисахариды, методы изучения строения. Полисахариды растительного и животного происхождения, биологические функции. Гликопротеины и протеогликаны, строение и функции.	3
4	Строение и классификация липидов. Физико-химические свойства, роль в живом организме. Методы исследования липидов. Методы синтеза липидов.	3
5	Молекулярная организация биологических мембран, модели и основные типы мембран. Компоненты мембран, их роль и взаимозависимость. Мембранный транспорт, рецепция. Липосомы, их практическое применение.	3
6	Порфирины – структура и свойства. Хромопротеиды: гемоглобин, миоглобин, цитохромы <i>a</i> , <i>b</i> , <i>c</i> . Структура, характер связей белка с металлопорфиринами. Биологические функции. Хлорофилл и хлорофилл-содержащие белки в фотосистемах I и II. Трансформация световой энергии в химическую в фотосинтетическом аппарате.	3
7	Иммунокомпетентные клетки: происхождение, типы, роль в иммунитете. Иммуноглобулины: классификация, структура, функции и свойства различных классов антител. Структурные основы взаимодействия антигенов с антителами. Гибридомы и моноклональные антитела. Генетическая инженерия антител. Цитокины, рецепторы цитокинов.	4
8	Алкалоиды. Витамины. Стероиды. Нейромедиаторы. Токсины. Пестициды, гербициды, инсектициды, фунгициды. Антибиотики.	4
9	Основные методические приёмы, используемые в процессе выделения биомолекул. Способы разрушения тканей и клеток, высаливание, диализ, ультрафильтрация, лиофилизация. Свойства биомолекул, определяющие методы их разделения. Электрофорез. Хроматография. Масс-спектрометрия. Оптическая спектроскопия. Рентгеноструктурный анализ биополимеров. Рентгеноструктурный анализ биополимеров. Спектроскопия ЯМР. Компьютерное моделирование молекулярной механики биомолекул. Компьютерное моделирование молекулярной динамики биомолекул.	8

4.3. Самостоятельная работа аспирантов

№ разд. дисц.	Наименование тем для самостоятельной работы	Объем, акад. часы
1	Аминокислоты: номенклатура, строение, свойства. Пептиды, природа пептидной связи, химический синтез пептидов, ферментативный синтез пептидов. Структура и функция биологически активных пептидов. Белки, первичная структура, посттрансляционная модификация. Пространственная структура белков. Биологическая роль белков.	10
2	Нуклеозиды и нуклеотиды - структура, стереохимия, физические и химические свойства, биосинтез. Первичная структура нуклеиновых кислот, методы ее установления. Вторичная структура нуклеиновых кислот. Третичная структура РНК. Гибридные дуплексы ДНК-РНК. Антисмысловые нуклеиновые кислоты. Основные этапы воспроизведения и экспрессии генетической информации - репликация, транскрипция,	10
3	Моносахариды – номенклатура, стереохимия. Линейные и циклические формы моносахаридов. Олигосахариды, их синтез, изучение строения. Полисахариды, методы изучения строения. Полисахариды растительного и животного происхождения, биологические функции. Гликопротеины и протеогликаны, строение и функции.	10
4	Строение и классификация липидов. Физико-химические свойства, роль в живом организме. Методы исследования липидов. Методы синтеза липидов.	10
5	Молекулярная организация биологических мембран, модели и основные типы мембран. Компоненты мембран, их роль и взаимозависимость. Мембранный транспорт, рецепция. Липосомы, их практическое применение.	10
6	Порфирины – структура и свойства. Хромопротеиды: гемоглобин, миоглобин, цитохромы <i>a</i> , <i>b</i> , <i>c</i> . Структура, характер связей белка с металлопорфиринами. Биологические функции. Хлорофилл и хлорофилл-содержащие белки в фотосистемах I и II. Трансформация световой энергии в химическую в фотосинтетическом аппарате.	10
7	Иммунокомпетентные клетки: происхождение, типы, роль в иммунитете. Иммуноглобулины: классификация, структура, функции и свойства различных классов антител. Структурные основы взаимодействия антигенов с антителами. Гибридомы и моноклональные антитела. Генетическая инженерия антител. Цитокины, рецепторы цитокинов.	10
8	Алкалоиды. Витамины. Стероиды. Нейромедиаторы. Токсины. Пестициды, гербициды, инсектициды, фунгициды. Антибиотики.	10

№ разд. дисц.	Наименование тем для самостоятельной работы	Объем, акад. часы
9	Основные методические приёмы, используемые в процессе выделения биомолекул. Способы разрушения тканей и клеток, высаливание, диализ, ультрафильтрация, лиофилизация. Свойства биомолекул, определяющие методы их разделения. Электрофорез. Хроматография. Масс-спектрометрия. Оптическая спектроскопия. Рентгеноструктурный анализ биополимеров. Рентгеноструктурный анализ биополимеров. Спектроскопия ЯМР. Компьютерное моделирование молекулярной механики биомолекул. Компьютерное моделирование молекулярной динамики биомолекул.	24

5. Порядок проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме кандидатского экзамена в соответствии с избранной специальностью.

Экзамен предусматривают выборочную проверку освоения предусмотренных результатов обучения по дисциплине и комплектуется вопросами, представленными в программе кандидатского экзамена по научной специальности 1.4.9 Биоорганическая химия.

6. Рекомендуемая литература

а) печатные издания

1. 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. - М. : Дрофа, 2007. - 543 с. : ил. - (Высшее образование: Современный учебник). - Библиогр.: с. 525. - ISBN 978-5-358-03464-8
2. Аверцева И.Н. 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. - М. : Академия, 2010. - 362 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование). - Библиогр.: с. 358. - ISBN 978-5-7695-5957-0.
3. Коваленко Л.В. Биохимические основы химии биологически активных веществ : учебное пособие для вузов по спец. "Химическая технология синтетических биологически активных веществ" / Л. В. Коваленко. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. - 229 с. : ил. - (Учебник для высшей школы). - Библиогр.: с. 229. - ISBN 978-5-9963-0097-6
4. Кнорре Д.Г. Биологическая химия : Учебник для химических, биологических и медицинских спец. вузов / Д. Г. Кнорре, С. Д. Мызина. - 3-е изд., испр. - М. : Высш. шк., 2000. - 479 с. : ил. - Библиогр.: с.466-467. - ISBN 5-06-003720-7.
5. Теоретические основы биотехнологии : Биохимические основы синтеза биологически активных веществ: Учебное пособие для вузов по спец. "Биотехнология" / С. Н. Бутова, И. А. Типисева, Г. И. Эль-Регистан; Под ред. И. М. Грачевой. - М. : Элевар, 2003. - 553 с. : ил. - (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений). - Библиогр.: с. 466-469. - ISBN 5-89311-004-8
6. Шмид Р. Наглядная биотехнология и генетическая инженерия / Р. Шмид ; пер. с нем. А. А. Виноградовой, А. А. Синюшина ; под ред.: Т. П. Мосоловой, А. А.

Синюшина. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. - 325 с. : ил. - Библиогр.: с. 294-316. - ISBN 978-5-94774-767-6.

7. Клунова С.М. Биотехнология : Учебник для вузов по спец. "Биология" / С. М. Клунова, Т. А. Егорова, Е. А. Живухина. - М. : Академия, 2010. - 256 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование). - Библиогр.: с. 253. - ISBN 978-5-7695-6697-4

8. Комов В.П. Биохимия : Учебник для вузов по направлению 655500 Биотехнология / В. П. Комов, В. Н. Шведова. - 3-е изд., стер. - М. : Дрофа, 2008. - 639 с. : ил. - (Высшее образование : соврем. учебник). - ISBN 978-5-358-04872-0.

9. Граник В.Г. Основы медицинской химии [] : учебное пособие / В. Г. Граник. - 2-е изд. - М. : Вузовская книга, 2006. - 383 с. - Библиогр.: с. 378. - ISBN 5-9502-0213-9.

10. Галынкин В.А. Фармацевтическая микробиология / В. А. Галынкин, В. И. Кочеровец, А. Э. Габидова ; Под ред.: В. А. Галынкина, В. И. Кочеровца. - [2-е изд., перераб. и доп.]. - М. : Арнебия, 2015. - 240 с. : ил., цв. ил. - Библиогр.: с. 216-217. - ISBN 978-5-9244-0082-2.

б) электронные издания

1. Биохимия : учебное пособие / В. Е. Высокогорский, Т. Д. Воронова, О. Н. Лазарева [и др.]. — Омск : Омский ГАУ, 2016 — Часть 1 — 2016. — 119 с. — ISBN 978-5-89764-579-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/159627> (дата обращения: 10.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Высокогорский, В. Е. Биохимия : учебное пособие / В. Е. Высокогорский, Т. Д. Воронова, О. Н. Лазарева. — Омск : Омский ГАУ, [б. г.]. — Часть 2 — 2015. — 157 с. — ISBN 978-5-89764-511-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/90740> (дата обращения: 11.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Панова, Т. М. Основы биохимии и молекулярной биологии : учебное пособие / Т. М. Панова, А. А. Щеголев. — Екатеринбург : УГЛТУ, 2016. — 92 с. — ISBN 978-5-94984-592-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/142565> (дата обращения: 10.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Якупов, Т. Р. Молекулярная биотехнология. Биоинженерия : 2019-08-14 / Т. Р. Якупов. — Казань : КГАВМ им. Баумана, 2018. — 157 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/122951> (дата обращения: 10.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Якупов, Т. Р. Биохимия : 2019-08-27 / Т. Р. Якупов. — Казань : КГАВМ им. Баумана, 2015. — 108 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/123331> (дата обращения: 10.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Библиотека Санкт-Петербургского государственного технологического института (технического университета) университета - <http://bibl.tti-gti.ru>
2. Российская государственная библиотека - www.rsl.ru
3. Российская национальная библиотека - www.nlr.ru

4. Библиотека Академии наук - www.rasl.ru
5. Библиотека по естественным наукам РАН - www.benran.ru
6. Всероссийский институт научной и технической информации (ВИНИТИ) - www.viniti.ru
7. Государственная публичная научно-техническая библиотека - www.gpntb.ru
8. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - elibrary.ru
9. Реферативная база данных научных публикаций Web of Science - webofknowledge.com
10. База данных медицинских и биологических публикаций PubMed - <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>

8. Методические указания для аспирантов по освоению дисциплины

Методические указания для аспирантов по организации самостоятельной работы по дисциплине, включая перечень тем самостоятельной работы, размещены в электронной информационно-образовательной среде СПбГТИ(ТУ) на сайте Медиа: <http://media.technolog.edu.ru>

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

Основными условиями правильной организации учебного процесса для аспирантов является:

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

В ходе обзорно-установочных лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на выполнение самостоятельной работы.

В ходе лекций аспирантам рекомендуется:

- вести конспектирование учебного материала;
- обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений или процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению;
- задавать преподавателю уточняющие вопросы.

Самостоятельная работа – ключевой аспект освоения аспирантом дисциплины «Физическая химия», основывающийся на понимании материала, излагаемого в ходе обзорно-установочных лекций, самостоятельном поиске, подборе и обработке информации. При этом значительную часть необходимых для освоения курса данных необходимо будет найти в научной литературе.

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

9.1. Информационные технологии

В учебном процессе по данной дисциплине предусмотрено использование информационных технологий:

- чтение лекций с использованием слайд-презентаций;
- взаимодействие с аспирантом посредством электронно-информационной образовательной среды.

9.2. Программное обеспечение

Windows XP Starter Edition. (Государственный контракт № 24 от 14.09.2007, срок действия – бессрочно), Microsoft Office (Microsoft Excel): Office 2007 Russian OLP NL AE (Государственный контракт № 24 от 14.09.2007, срок действия – бессрочно), Office Std 2013 Rus OLP NL (Контракт № 02(03)15 от 15.01.2015, срок действия -20 лет), LibreOffice (открытая лицензия), стандартные компьютерные программы, находящиеся в свободном доступе, в частности, Mathcad 14. Professional, Microsoft Excel, Image J.

9.3. Информационные справочные системы

База данных химических соединений PubChem - <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/>

База данных химических соединений и их свойств Reaxys - <https://www.reaxys.com/>

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для ведения лекций используется аудитория, оборудованная средствами оргтехники, на 15 посадочных мест.

Материально-техническое обеспечение дисциплины: доступ к фондам учебных пособий, библиотечным фондам с периодическими изданиями по соответствующим темам, наличие компьютеров, подключенных к сети Интернет и оснащенных средствами медиапрезентаций (медиакоммуникаций).

11. 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 г.