

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 17.07.2023 21:21:00
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
« 18 » апреля 2022 г.

Рабочая программа дисциплины
МОЛЕКУЛЯРНАЯ ЭВОЛЮЦИЯ И ГЕНОГЕОГРАФИЯ

Направление подготовки

19.04.01 Биотехнология

Направленность программы магистратуры
Молекулярная и клеточная биотехнология

Квалификация

Магистр

Форма обучения

Очная

Факультет химической и биотехнологии
Кафедра молекулярной биотехнологии

Санкт-Петербург
2022

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность разработчика	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
Доцент		Сахабеев Р.Г.

Рабочая программа дисциплины «Молекулярная эволюция и геногеография» обсуждена на заседании кафедры молекулярной биотехнологии
протокол от «24» марта 2022 № 8
Заведующий кафедрой

Д.О.Виноходов

Одобрено учебно-методической комиссией факультета химической и биотехнологии
протокол от «14» апреля 2022 № 8

Председатель

М.В.Рутто

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления подготовки «Биотехнология»		М.А.Пушкарев
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.....	07
4.2. Занятия лекционного типа.....	07
4.3. Занятия семинарского типа.....	10
4.3.1. Семинары, практические занятия	10
4.3.2. Лабораторные занятия.....	10
4.4. Самостоятельная работа.....	11
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	12
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.....	12
7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины.....	12
8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины.....	13
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	13
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	
10.1. Информационные технологии.....	14
10.2. Программное обеспечение.....	14
10.3. Базы данных и информационные справочные системы.....	14
11. Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы.....	14
12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья	14

Приложения: 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

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

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

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения (дескрипторы)
ПК-5 Применение фундаментальных представлений в области молекулярной биотехнологии и методологических подходов для решения биотехнологических задач	ПК-5.8 Применение химических, биохимических и молекулярно-биологических основ реакций иммунитета для разработки средств диагностики и терапии заболеваний	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none">- Основные положения популяционной генетики- Методы изучения генофонда- Экспериментальные подходы для анализа генетической структуры популяции- Методы математического моделирования эволюционных процессов- Методы геногеографии <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none">- Поставить цель и определить задачи исследования- Выбирать методы исследования объекта- Выбирать и оценивать методику анализа данного объекта- Исследовать генотипическую структуру популяций- Оценивать точность и достоверность полученных результатов- Подготовить результаты исследования к публикации- Самостоятельно приобретать новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none">- Методиками генотипирования- Методами сравнения последовательностей нуклеиновых кислот- Методами генетического анализа популяций

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Молекулярная эволюция и геногеография» относится к факультативным дисциплинам образовательной программы магистратуры (ФТД.02) и изучается на 2 курсе

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении дисциплин «Молекулярная биотехнология», «Методологические основы исследований в молекулярной биотехнологии», «Продуценты и модельные объекты биотехнологии» знания, умения и навыки могут быть использованы при прохождении производственной практики, а также при выполнении выпускной квалификационной работы магистра.

3. Объем дисциплины

Вид учебной работы	Всего, ЗЕ/академ. часов
Общая трудоемкость дисциплины (зачетных единиц/ академических часов)	1/ 36
Контактная работа с преподавателем:	22
занятия лекционного типа	8
занятия семинарского типа, в т.ч.	12
семинары, практические занятия (в том числе практическая подготовка)*	12 (10)
лабораторные работы (в том числе практическая подготовка)	-
курсовое проектирование (КР или КП)	-
КСР	2
другие виды контактной работы	-
Самостоятельная работа	14
Форма текущего контроля (Кр, реферат, РГР, эссе)	-
Форма промежуточной аттестации (КР, КП , зачет, экзамен)	Зачёт

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.	Современная теория эволюции. Молекулярные «часы» эволюции.	2	4	-	4	ПК-5	ПК-5.8
2.	Основы мутационного процесса	2	4	-	4	ПК-5	ПК-5.8
3	Основы популяционной генетики	2	2	-	4	ПК-5	ПК-5.8
4.	Этногенетика и геногеография человека	2	2	-	2	ПК-5	ПК-5.8

4.2. Занятия лекционного типа.

№ Раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Иновационная форма
1	<u>Современная теория эволюции. Молекулярные «часы» эволюции.</u> Классический дарвинизм. Теория мутационного процесса. Формирование и значение СТЭ. Скорость накопления мутаций.	2	Л
2	<u>Основы мутационного процесса</u> Типы мутаций. Роль репарации в мутационном процессе. Частота мутаций.	2	Л
3	<u>Основы популяционной генетики</u> Понятие равновесной популяции. Закон Харди-Вайнберга. Дрейф генов.	2	Л
4	<u>Этногенетика и геногеография человека</u> База данных AIFreD. Гаплотипы. Митохондриальные маркеры. Маркеры хромосомы Y.	2	Л

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	Дарвинизм и мутационная теория	4	4	МГ
2	Репарация неспаренных оснований	4	2	МГ
3	Частоты аллелей и генотипов в популяции	2	2	МГ
4	Геномы гоминид	2	2	МГ

В рамках работы в малых группах (МГ) осуществляется доклад с презентацией на выбранную тему. Примеры тем для подготовки:

1. Естественный отбор.
2. Виды полиморфизма. Механизмы, обеспечивающие генетический полиморфизм.
3. Ассортативное скрещивание. Коэффициент инбридинга.
4. Значение генетики популяций для медицинской генетики.
5. Поведенческие аспекты эволюции человека.
6. Современные представления о человеческих расах.

4.3.2. Лабораторные работы

Учебным планом не предусмотрены.

4.4. Самостоятельная работа обучающихся.

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
1	Нейтральная теория эволюции	4	Ф
2	Мутационный груз	4	Ф
3	Генофонд популяции	4	Ф
4	Группы крови системы АВ0 и их значение в популяционных исследованиях	2	Ф

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.technolog.edu.ru>

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Своевременное выполнение обучающимся мероприятий текущего контроля позволяет превысить (достигнуть) пороговый уровень («зачтено») освоения предусмотренных элементов компетенций.

Результаты дисциплины считаются достигнутыми, если для всех элементов компетенций превышен (достигнут) пороговый уровень освоения компетенции на данном этапе.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачёта.

К сдаче зачёта допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля.

Зачёт предусматривает выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций.

При сдаче зачёта, студент получает два вопроса из перечня вопросов, время подготовки студента к устному ответу - до 20 мин.

Пример варианта вопросов на зачёте:

Вариант № 1

- 1. Применение закона Харди-Вайнберга. Значение равновесия Харди-Вайнберга.*
- 2. Концепция нейтральной эволюции. Молекулярные часы эволюции.*

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 – оценка «зачтено».

7. Перечень учебных изданий, необходимой для освоения дисциплин

а) печатные издания:

1) Льюин, Б. Гены / Б. Льюин; пер. 9-го англ. изд. И. А. Кофиади и др., под ред. Д. В. Ребрикова. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. - 896 с. - ISBN 978-5-94774-793-5

2) 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. - ISBN 978-5-94774-767-6.

3) Каменская, М.А. Информационная биология : Учебное пособие для вузов по напр. подготовки бакалавров и магистров 020200 "Биология" и биологическим спец. / М. А. Каменская; под ред. А. А. Каменского. - М. : Academia, 2006. - 368 с- ISBN 5-7695-2580-0.

4) Леск, А. Введение в биоинформатику / А. Леск; пер. с англ. под ред. А. А. Миронова, В. К. Швядаса. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. - 318 с. - ISBN 978-5-94774-501-6.

б) электронные издания:

1) Рудакова, Л.В. Информационные технологии в аналитическом контроле биологически активных веществ: Монография / Л. В. Рудакова, О. Б. Рудаков. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2022. - ISBN 978-5-8114-1870-1 : // Лань :

электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 15.03.2022). - Режим доступа: по подписке.

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

- Molecular Biology of the Cell (CD-приложение к учебнику). Содержит иллюстративный материал к лекционному курсу, анимированные и видео-файлы, демонстрирующие основные биологические наноструктуры и молекулярно-биологические процессы.

- MWPLib. Программа, разработанная кафедрой САПРиУ, предназначена для тестирования обучающихся по теоретической части дисциплины.

- Общество биотехнологов России им. Ю. А. Овчинникова. – <http://www.biorosinfo.ru/>

- Интернет-журнал «Коммерческая биотехнология» – <http://www.cbio.ru/>

- Практическая молекулярная биология – <http://molbiol.edu.ru/>

учебный план, РПД и учебно-методические материалы: <http://media.technolog.edu.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 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(ТУ) 016-2015. КС УКДВ. Порядок проведения зачетов и экзаменов.

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, Power Point).

P.I.D. – expert станция инженерного сопровождения систем автоматического регулирования, версия 2.05 (демо-версия).

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 и практических занятий используется аудитория на 30 посадочных мест, оборудованная доской, демонстрационным экраном, проектором и компьютером.

Для проведения практических занятий используются научно-исследовательские комнаты, оснащенные специализированной мебелью и оборудованием.

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 «Молекулярная эволюция и геногеография»**

1. Перечень компетенций и этапов их формирования.

Индекс компетенции	Содержание	Этап формирования
ПК-5	Применение фундаментальных представлений в области молекулярной биотехнологии и методологических подходов для решения биотехнологических задач	Начальный, 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)	
			Незачёт	Зачёт
ПК-5.8 Применение химических, биохимических и молекулярно-биологических основ реакций иммунитета для разработки средств диагностики и терапии заболеваний	Знает: - Основные положения популяционной генетики - Методы изучения генофонда - Экспериментальные подходы для анализа генетической структуры популяции - Методы математического моделирования эволюционных процессов - Методы геногеографии	Ответы на вопросы №1-17 к зачету	Плохо ориентируется в основных положениях популяционной генетики и в методах изучения генофонда. Не знает экспериментальных подходов для анализа генетической структуры популяции. Плохо ориентируется в методах математического моделирования эволюционных процессов и методах геногеографии	Легко ориентируется в основных положениях популяционной генетики и в методах изучения генофонда. Способен самостоятельно перечислить экспериментальные подходы для анализа генетической структуры популяции. Хорошо ориентируется в методах математического моделирования эволюционных процессов и методах геногеографии
	Умеет: - Поставить цель и определить задачи исследования - Выбирать методы исследования объекта - Выбирать и оценивать методику анализа данного объекта - Исследовать генотипическую структуру популяций - Оценивать точность и достоверность полученных результатов - Подготовить результаты исследования к публикации - Самостоятельно приобретать новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний	Ответы на вопросы №18-30 к зачету	Не способен поставить цель и определить задачи исследования. Плохо ориентируется в выборе методов исследования объекта и в выборе и оценке методики анализа данного объекта. Не способен самостоятельно исследовать генотипическую структуру популяций и оценивать точность и достоверность полученных результатов. Не способен подготовить результаты исследования к публикации и самостоятельно приобретать новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний.	Способен самостоятельно поставить цель и определить задачи исследования. Хорошо ориентируется в выборе методов исследования объекта. Способен самостоятельно выбирать и оценивать методику анализа данного объекта и исследовать генотипическую структуру популяций. Способен самостоятельно оценивать точность и достоверность полученных результатов, а также подготавливать результаты исследования к публикации. Способен самостоятельно приобретать новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)	
			Незачёт	Зачёт
	Владеет: - Методиками генотипирования - Методами сравнения последовательностей нуклеиновых кислот - Методами генетического анализа популяций	Ответы на вопросы №31-40 к зачету	Плохо ориентируется в методиках генотипирования. Имеет слабое представление о методах сравнения последовательностей нуклеиновых кислот и методах генетического анализа популяций	Владеет методиками генотипирования. Хорошо ориентируется в методах сравнения последовательностей нуклеиновых кислот и в методах генетического анализа популяций

**3. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации
Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента
по компетенции ПК-5:**

1. Понятие о популяции и генофонде. Генетическая изменчивость и эволюция.
2. Балансовая модель структуры популяции. Гетерозиготность и полиморфность популяции.
3. Случайная выборка. Понятие частоты гена и генотипа. Методы нахождения генотипических и аллельных частот.
4. Случайное скрещивание. Закон Харди-Вайнберга.
5. Применение закона Харди-Вайнберга. Значение равновесия Харди-Вайнберга.
6. Закон Харди-Вайнберга для генов, сцепленных с полом.
7. Молекулярно-генетический подход к оценке степени гетерозиготности природных популяций.
8. Мутации как фактор эволюции, роль мутаций в поддержании генетической изменчивости. Прямые и обратные мутации.
9. Случайные факторы динамики генетического состава популяции: поток генов, дрейф генов.
10. Естественный отбор. Дарвиновская приспособленность, ее компоненты. Коэффициент отбора.
11. Типы отбора, приводящие к элиминации аллеля из популяции.
12. Типы отбора, приводящие к устойчивому и неустойчивому генетическому равновесию.
13. Общая модель отбора по одному локусу.
14. Виды полиморфизма. Механизмы, обеспечивающие генетический полиморфизм.
15. Ассортативное скрещивание. Коэффициент инбридинга.
16. Коэффициент инбридинга и закон Харди-Вайнберга.
17. Концепция генетического груза.
18. Значение генетики популяций для медицинской генетики.
19. Популяционная генетика и эволюция.
20. Популяционная генетика и экология.
21. История становления эволюционного учения и роль генетики в этом процессе.
22. Роль изолирующих факторов в процессах видообразования. Типы изоляции.
23. Концепция нейтральной эволюции. Молекулярные часы эволюции.
24. Эволюционные преобразования хромосом у гоминид.
25. Генетическая (физиологическая) изоляция и условия её становления.
26. Значение мобильных генетических элементов и некодирующих последовательностей генома.
27. Молекулярная эволюция гомологичных белков.
28. Значение апомиксиса в процессах видообразования.
29. Эволюционное значение полиплоидии.
30. Принципы и положения современной синтетической теории эволюции.
31. Географическая дивергенция и периферические изоляты.
32. Данные палеонтологии об эволюции человека.
33. Теория симгенеза о процессах видообразования.
34. Эволюционное древо гоминид на основе изучения сателлитных ДНК.
36. Значение типов естественного отбора в процессах видообразования.
37. Поведенческие аспекты эволюции человека.
38. Эволюционная роль давления мутаций.
39. Современные представления о человеческих расах.
40. Значение инверсий и транслокаций в микроэволюционных процессах.

При сдаче зачёта, студент получает два вопроса из перечня, приведенного выше.
Время подготовки студента к устному ответу на вопросы - до 20 мин.

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

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

По дисциплине промежуточная аттестация проводится в форме зачёта.

Шкала оценивания: «зачтено», «не зачтено».