



Федеральное агентство по рыболовству
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Калининградский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ
Начальник УРОПС

Рабочая программа дисциплин (модулей) по выбору
ЭВОЛЮЦИОННАЯ БИОТЕХНОЛОГИЯ /
ВВЕДЕНИЕ В DATA SCIENCE / МЕТОДЫ СТРУКТУРНОЙ БИОЛОГИИ

основной профессиональной образовательной программы бакалавриата
по направлению
19.03.01 БИОТЕХНОЛОГИЯ

Профиль программы
«БИОТЕХНОЛОГИЯ И БИОИНЖЕНЕРИЯ»

ВЫПУСКАЮЩАЯ КАФЕДРА
РАЗРАБОТЧИК

Химико-аналитический ресурсный центр
УРОПС

1 ЦЕЛЬ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Целью освоения дисциплины «Эволюционная биотехнология» является формирование у студентов знаний в области эволюционной теории

Целью освоения дисциплины «Введение в Data Science» является формирование навыков и умений по постановке и решению задач с использованием математической статистики и современных информационных технологий

Целью освоения дисциплины «Методы структурной биологии» является получение базовых знаний о структурных исследованиях сложных биомолекул и наночастиц.

1.2 Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки.

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплинам (модулям), соотнесенные с установленными компетенциями

Код и наименование компетенции	Дисциплины	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями
ПК-2: Способен производить контроль качества биотехнологической продукции на всех этапах производственного процесса, оценивать результаты анализа показателей качества продукции с учетом математической погрешности и достоверности полученных результатов, оформлять отчетную документацию по контролю качества сырья и материалов на производстве биотехнологической продукции, анализировать причины появления дефектной продукции биотехнологического производства	Эволюционная биотехнология	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - общие причины и движущие силы биологической эволюции; - исторические и современные положения эволюционной теории <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - сопоставлять, обобщать и интерпретировать результаты наблюдений и экспериментальных исследований; - доказать возникновение разнообразных адаптаций организмов на многочисленных примерах из разных разделов биологии <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - пониманием роли эволюционной идеи в биотехнологии; - системными представлениями об организации и функционировании жизни
	Введение в Data Science	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - процедуру тестирования гипотез; - типы переменных, меры центральной тенденции и разброса; - основные процедуры сбора данных <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - генерировать гипотезы на основе данных, проверять их и интерпретировать результаты; - загружать и очищать данные для дальнейшего анализа; - графически интерпретировать данные <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - базовыми навыками работы с данными: агрегированием, фильтрацией, созданием новых переменных, работой со сводными таблицами; - методами применения основных алгоритмов машинного обучения и математического программирования
	Методы структурной биологии	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - физико-химические методы изучения взаимодействия биополимеров; - принцип исследования структуры биополимеров физико-химическими методами;

Код и наименование компетенции	Дисциплины	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями
		<p>- способы использования компьютерных методов в биологии</p> <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none">- использовать физико-химические методы изучения взаимодействия биополимеров;- исследовать структуру биополимеров физико-химическими методами <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none">- методами теоретического и экспериментального исследования физико-химических методов исследования биополимеров;- компьютерными методами в биологии

2 ТРУДОЁМКОСТЬ ОСВОЕНИЯ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ ПО НЕЙ

Дисциплины «Эволюционная биотехнология» / «Введение в Data Science» / «Методы структурной биологии» относятся к блоку 1 части, формируемой участниками образовательных отношений и являются дисциплинами (модулями) по выбору.

Общая трудоемкость дисциплин (модулей) по выбору составляет 3 зачетные единицы (з.е.), т.е 108 академических часов (81 астр. часа) контактной и самостоятельной учебной работы студента; работой, связанной с текущей и промежуточной (заключительной) аттестацией по дисциплине.

Распределение трудоемкости освоения дисциплины по семестрам, видам учебной работы студента, а также формы контроля приведены ниже.

Таблица 2 - Объем (трудоемкость освоения) в очной форме обучения и структура дисциплины

Наименование	Семестр	Форма контроля	з.е.	Акад. часов	Контактная работа					СРС	Подготовка и аттестация в период сессии
					Лек	Лаб	Пр	РЭ	КА		
Эволюционная биотехнология / Введение в Data Science / Методы структурной биологии	8	3	3	108	24	-	24	5	0,15	54,85	
Итого по дисциплине:			3	108	24	-	24	5	0,15	54,85	

Обозначения: Э – экзамен; З – зачет; ДЗ – дифференцированный зачет (зачет с оценкой); КР (КП) – курсовая работа (курсовой проект); контр. – контрольная работа, РГР – расчетно-графическая работа; Лек – лекционные занятия; Лаб - лабораторные занятия; Пр – практические занятия; РЭ – контактная работа с преподавателем в ЭИОС; КА – контактная работа, консультации, инд.занятия, практики и аттестации; СРС – самостоятельная работа студентов

При разработке образовательной технологии организации учебного процесса основной упор сделан на соединение активной и интерактивной форм обучения. Интерактивная форма позволяет студентам проявить самостоятельность в освоении теоретического материала и овладении практическими навыками, формирует интерес и позитивную мотивацию к учебе.

3 УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТА

Учебно-методическое обеспечение дисциплин приведено в таблицах 3 и 4.

Таблица 3 – Перечень основной и дополнительной литературы

Наименование дисциплины	Основная литература	Дополнительная литература
Эволюционная биотехнология	<p>1. Машкин, В. И. История и методология биологии / В. И. Машкин. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 288 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/258440 (дата обращения: 06.07.2024). — ISBN 978-5-507-45130-2. — Текст : электронный.</p> <p>2. Баранов, А. А. Закономерности морфофункциональной организации и эволюции хордовых животных : учебное пособие / А. А. Баранов, К. К. Банникова, М. А. Найман. — Красноярск : КГПУ им. В.П. Астафьева, 2020. — 324 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/260789 (дата обращения: 06.07.2024). — ISBN 978-5-00102-396-8. — Текст : электронный.</p> <p>3. Лабутина, М. В. Основы эволюционной теории : учебное пособие / М. В. Лабутина, Т. А. Маскаева, Н. Д. Чегодаева. — Саранск : МГПИ им. М.Е. Евсевьева, 2019. — 100 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/176296 (дата обращения: 06.07.2024). — Текст : электронный.</p> <p>4. Ондар, С. О. Биологические системы в геологическом времени (введение в эволюцион-</p>	<p>1. Чиркова, Е. Н. Эволюция органического мира : учебное пособие / Е. Н. Чиркова, Ю. П. Верхошенцева. — Оренбург : ОГУ, 2016. — 159 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/97945 (дата обращения: 06.07.2024). — ISBN 978-5-7410-1430-1. — Текст : электронный.</p> <p>2. Генные конструкции организмов : учебное пособие. — Санкт-Петербург : СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2017 — Часть 2 : Информационная биология — 2017. — 66 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/180203 (дата обращения: 06.07.2024). — Текст : электронный.</p> <p>3. Крыницкая, А. Ю. Использование экзогенных факторов низкой интенсивности в биотехнологии : монография / А. Ю. Крыницкая, П. П. Суханов. — Казань : КНИТУ, 2018. — 92 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/166150 (дата обращения: 06.07.2024). — ISBN 978-5-7882-2558-6. — Текст : электронный.</p> <p>4. Исаев, В. А. Адаптации, кариотипы и эволюция (Diptera, seratorogonide) : монография / В. А. Исаев. — Иваново : ИвГУ, 2019. — 298 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/292292 (дата обращения: 06.07.2024). — ISBN 978-5-7807-1311-9. — Текст : электронный.</p> <p>5. Щанкин, А. А. Экологические, морфофункциональные и медико-педагогические аспекты эволютивной конституции человека : монография / А. А. Щанкин, Г. И. Щанкина. — Саранск : МГПИ им. М.Е. Евсевьева, 2014. — 310 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/74456 (дата обращения: 06.07.2024). —</p>

Наименование дисциплины	Основная литература	Дополнительная литература
	<p>ную биологию) : учебник / С. О. Ондар ; под редакцией С. С. Курбатской. — Кызыл : ТувГУ, 2020. — 263 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/175172 (дата обращения: 06.07.2024). — Текст : электронный.</p>	<p>ISBN 978-5-8156-0571-8. — Текст : электронный. б. Ларионов, А. В. Генетика микроорганизмов: текстографические учебные материалы : учебное пособие / А. В. Ларионов, С. Н. Яковлева. — Кемерово : КемГУ, 2015. — 173 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/121224 (дата обращения: 06.07.2024). — ISBN 978-5-8353-1885-8. — Текст : электронный.</p>
<p>Введение в Data Science</p>	<p>1. Предобработка данных для нейросетевого управления : учебное пособие / Л. И. Воронова, В. Р. Брус, В. И. Воронов, А. Н. Баширов. — Москва : МГУСИ, 2021. — 49 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/215198 (дата обращения: 06.07.2024). — Текст : электронный. 2. Сборник задач по теории вероятностей и математической статистике : учебное пособие для вузов / И. А. Кацко, П. С. Бондаренко, Г. В. Горелова [и др.]. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 204 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/387338 (дата обращения: 06.07.2024). — ISBN 978-5-507-48556-7. — Текст : электронный. 3. Пальмов, С. В. Основы сбора и обработки больших данных : учебное пособие / С. В. Пальмов. — Самара : ПГУТИ, 2023. — 285 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/411830 (дата обращения: 06.07.2024). — Текст : элек-</p>	<p>1. Statistical Analysis of Biomedical Data : учебное пособие / E. N. Nikolaidi, Y. G. Lipkin, I. V. Zhitareva [и др.]. — Москва : РНИМУ им. Н.И. Пирогова, 2022. — 80 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/296441 (дата обращения: 06.07.2024). — ISBN 978-5-88458-620-8. — Текст : электронный. 2. Шкодина, Т. А. Алгоритмы и структуры данных в Python : лабораторный практикум : учебное пособие / Т. А. Шкодина ; Ростовский государственный экономический университет (РИНХ), Кафедра информационных систем и прикладной информатики. — Ростов-на-Дону : Издательско-полиграфический комплекс РГЭУ (РИНХ), 2022. — 80 с. — Режим доступа: по подписке. — URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=704757 (дата обращения: 10.07.2024). — ISBN 978-5-7972-3037-3. — Текст : электронный. 3. Никитина, Т. П. Программирование. Основы Python для инженеров / Т. П. Никитина, Л. В. Королев. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 156 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/302720 (дата обращения: 06.07.2024). — ISBN 978-5-507-45284-2. — Текст : электронный. 4. Макшанов, А. В. Большие данные. Big Data / А. В. Макшанов, А. Е. Журавлев, Л. Н. Тындыкарь. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 188 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/362318 (дата обращения: 06.07.2024). —</p>

Наименование дисциплины	Основная литература	Дополнительная литература
	<p>тронный.</p> <p>4. Наумов, В. Н. Методы прогнозирования временных рядов : учебное пособие для вузов / В. Н. Наумов. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 196 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/394571 (дата обращения: 06.07.2024). — ISBN 978-5-507-48837-7. — Текст : электронный.</p> <p>5. Митина, О. А. Технологии и инструментарий машинного обучения : учебное пособие / О. А. Митина, В. В. Жаров. — Москва : РТУ МИРЭА, 2023. — 203 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/368633 (дата обращения: 06.07.2024). — ISBN 978-5-7339-1758-0. — Текст : электронный.</p> <p>6. Алетдинова, А. А. Интеллектуальный анализ больших данных : учебное пособие / А. А. Алетдинова, М. Ш. Муртазина. — Новосибирск : НГТУ, 2023. — 66 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/404567 (дата обращения: 06.07.2024). — ISBN 978-5-7782-4899-1. — Текст : электронный.</p>	<p>ISBN 978-5-507-47346-5. — Текст : электронный.</p>
<p>Методы структурной биологии</p>	<p>1. Биофизика. Оптические свойства биологических тканей животного и растительного происхождения / А. П. Нечипоренко, С. М. Орехова, У. Ю. Нечипоренко, Л. В. Плотнико-</p>	<p>1. Вознесенский, Э. Ф. Компьютерная визуализация нанообъектов : учебное пособие / Э. Ф. Вознесенский, И. В. Красина. — Казань : КНИТУ, 2016. — 84 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL:</p>

Наименование дисциплины	Основная литература	Дополнительная литература
	<p>ва. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 404 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/230300 (дата обращения: 06.07.2024). — ISBN 978-5-8114-9668-6. — Текст : электронный.</p> <p>2. Брагина, Н. А. Основы биохимии : учебное пособие / Н. А. Брагина, К. А. Жданова. — Москва : РТУ МИРЭА, 2019. — 125 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/171499 (дата обращения: 06.07.2024). — Текст : электронный.</p> <p>3. Якубик, Д. Г. Химическая информатика : учебное пособие / Д. Г. Якубик. — Кемерово : КеМГУ, 2021. — 79 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/173539 (дата обращения: 06.07.2024). — ISBN 978-5-8353-2734-8. — Текст : электронный.</p>	<p>https://e.lanbook.com/book/102068 (дата обращения: 06.07.2024). — ISBN 978-5-7882-2003-1. — Текст : электронный.</p> <p>2. Ясько, М. В. Химия нуклеиновых кислот. Матричные биосинтезы : учебное пособие / М. В. Ясько, В. И. Бахтаирова, И. Э. Егорова. — Иркутск : ИГМУ, 2016. — 59 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/158723 (дата обращения: 06.07.2024). — Текст : электронный.</p> <p>3. Федоненко, Ю. П. Гликополимеры ассоциативных микроорганизмов: фундаментальные и прикладные аспекты : монография / Ю. П. Федоненко, С. А. Коннова, Е. Н. Сигида ; под редакцией В. В. Игнатова. — Саратов : СГУ, 2018. — 128 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/148844 (дата обращения: 06.07.2024). — ISBN 978-5-292-04457-4. — Текст : электронный.</p> <p>4. Куприянова, Н. С. Структурная и функциональная организация рибосомной ДНК человека : монография / Н. С. Куприянова, А. П. Рысков. — Москва : МПГУ, 2018. — 64 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/122327 (дата обращения: 06.07.2024). — ISBN 978-5-4263-0667-7. — Текст : электронный.</p>

Таблица 4 – Перечень периодических изданий, учебно-методических пособий и нормативной литературы

Наименование дисциплины	Периодические издания	Учебно-методические пособия, нормативная литература
Эволюционная биотехнология	«Известия Российской академии наук. Серия биологическая».	1. Теория эволюции : учебно-методическое пособие / составители М. Н. Назарова, А. В. Лавлинский. — Воронеж : ВГУ, 2017. — 76 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/154755 (дата обращения: 08.07.2024). — Текст : элек-

		тронный.
Введение в Data Science		<ol style="list-style-type: none"> 1. Железнов, М. М. Методы и технологии обработки больших данных : учебно-методическое пособие / М. М. Железнов. — Москва : МИСИ – МГСУ, 2020. — 46 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/145102 (дата обращения: 09.07.2024). — ISBN 978-5-7264-2193-3. — Текст : электронный. 2. Кошкина, Л. Ю. Информация и информационные технологии : учебно-методическое пособие / Л. Ю. Кошкина, И. В. Логинова, С. А. Понкратова. — Казань : КНИТУ, 2022. — 84 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/330848 (дата обращения: 09.07.2024). — ISBN 978-5-7882-3134-1. — Текст : электронный.
Методы структурной биологии		<ol style="list-style-type: none"> 1. Протеомика с основами белковой инженерии : учебно-методическое пособие / Н. В. Громова, В. В. Ревин, Э. С. Ревина, С. И. Пиняев. — Саранск : МГУ им. Н.П. Огарева, 2021. — 156 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/311660 (дата обращения: 08.07.2024). — ISBN 978-5-7103-4129-2. — Текст : электронный. 2. Молекулярный докинг как метод компьютерного моделирования взаимодействия лиганда с белком : учебно-методическое пособие / Б. В. Шилов, А. Ю. Савченко, Н. С. Дубовик, А. А. Гармаш. — Москва : НИЯУ МИФИ, 2022. — 28 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/355556 (дата обращения: 08.07.2024). — ISBN 978-5-7262-2861-7. — Текст : электронный.

4 ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационные технологии

В ходе освоения дисциплины, обучающиеся используют возможности интерактивной коммуникации со всеми участниками и заинтересованными сторонами образовательного процесса, ресурсы и информационные технологии посредством электронной информационной образовательной среды университета.

Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обучающимся по образовательной программе обеспечивается доступ (удаленный доступ), а также перечень лицензионного программного обеспечения определяется в рабочей программе и подлежит обновлению при необходимости.

Состав современных профессиональных баз данных (СПБД) и информационных справочных систем (ИСС).

1. Эволюционная биотехнология:

Средство поиска основного локального выравнивания BLAST –

<https://blast.ncbi.nlm.nih.gov/Blast.cgi>

Биоинформационная платформа QIIME 2 – <https://qiime2.org/>

UniProt – открытая база данных последовательностей белков – <https://www.uniprot.org/>.

2. Введение в Data Science:

Matplotlib – библиотека на языке программирования Python для визуализации данных двумерной и трёхмерной графикой – <https://matplotlib.org/>.

Seaborn – Библиотека для создания статистических графиков на Python – <https://seaborn.pydata.org/>.

Data Science –

<https://datascience.stackexchange.com/questions/10228/when-should-i-use-gini-impurity-as-opposed-to-information-gain-entropy>

3. Методы структурной биологии:

Система визуализации молекул PyMOL – <https://pymol.org/>

Autodock Vina – программа для молекулярного докинга –

<https://vina.scripps.edu>.

Термодинамическая БД белков – <https://web.iitm.ac.in/bioinfo2/prothermddb/index.html>

Предсказание 2D структуры РНК – <https://rnacentral.org/r2dt>

Предсказание 3D структуры РНК – <https://rnacomposer.cs.put.poznan.pl/>.

5 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Аудиторные занятия проводятся в специализированных аудиториях с мультимедийным оборудованием, в компьютерных классах, а также в других аудиториях университета согласно расписанию занятий.

Консультации проводятся в соответствии с расписанием консультаций.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

При освоении дисциплины используется программное обеспечение общего назначения и специализированное программное обеспечение.

Перечень соответствующих помещений и их оснащения размещен на официальном сайте университета в информационно - телекоммуникационной сети «Интернет».

6 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ АТТЕСТАЦИИ, СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения дисциплины (в т.ч. в процессе освоения), а также методические материалы, определяющие процедуры этой оценки приводятся в приложении к рабочей программе дисциплины (утверждается отдельно).

Оценивание результатов обучения может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

7 СВЕДЕНИЯ О РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ И ЕЕ СОГЛАСОВАНИИ

Рабочая программа дисциплин (модулей) по выбору «Эволюционная биотехнология» / «Введение в Data Science» / «Методы структурной биологии» представляет собой компонент основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология, профиль «Биотехнология и биоинженерия».

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании химико-аналитического ресурсного центра (протокол №1 от 25.04.2024 г.).

Директор ХАРЦ



Л.С. Дышлюк