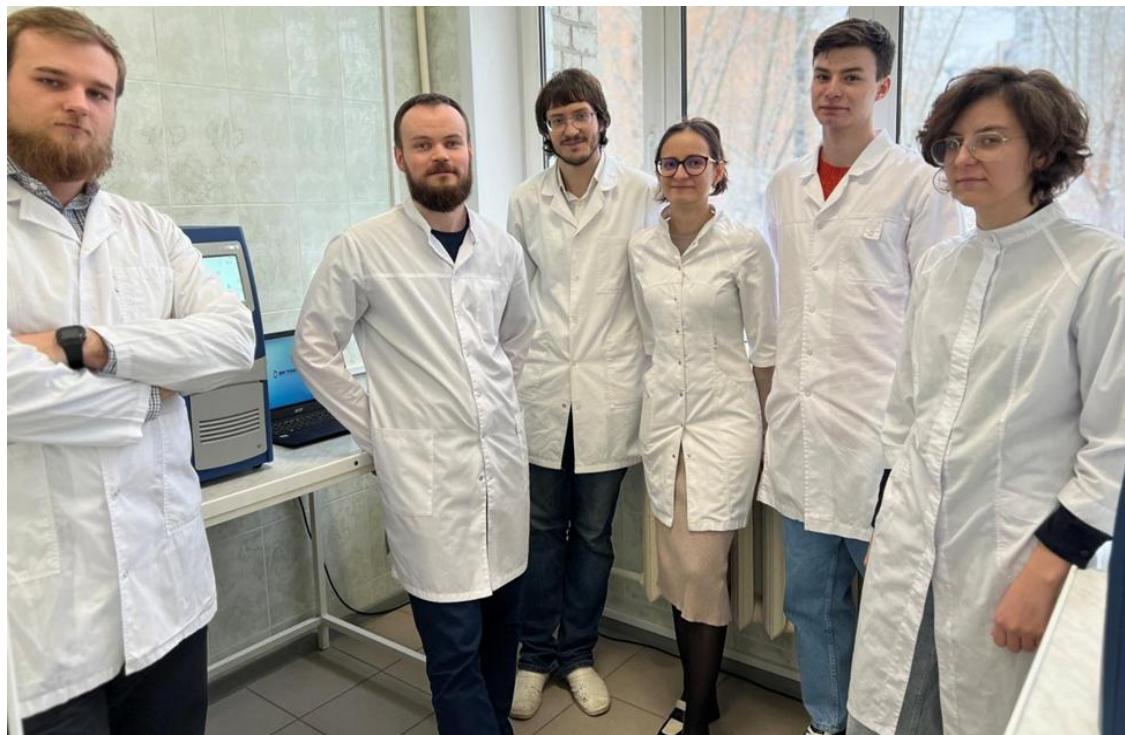


Интеграция науки и образования: первый опыт реализации ДПО «Исследование микробиома человека» для студентов клинических специальностей

Зорников Данила Леонидович,
доцент кафедры медицинской микробиологии и клинической
лабораторной диагностики

Екатеринбург, 26.11.2025

Молодежная научная лаборатория



- **Штат лаборатории**
 - 8,75 из 10 ставок
 - 21 сотрудник
 - Средний возраст – 33,6 лет
- **Основная база лаборатории**
 - каф. медицинской микробиологии и КЛД (ул. Ключевская, 17)
- **Микробиом человека –**
 - одно из приоритетных направлений исследования

Лаборатория генетических и эпигенетических основ прогнозирования нарушений онтогенеза и старения человека: декабрь 2022 – декабрь 2024

ДПО «Исследования микробиома человека»

- Срок обучения – 2 года
- Общая трудоемкость – 252 часа
- Входные критерии:
 - «Микробиология, вирусология» – отлично
 - «Иностранный язык» – зачтено/хорошо/отлично
 - «Биохимия» – хорошо/отлично
 - «Патологическая физиология» – хорошо/отлично
 - Успешная сдача всех вступительных испытаний:
 - Тестирование
 - Мотивационное письмо

Формируемые компетенции

Компетенции, установленные ФГОС	Компетенции, установленные ДПО
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	ПК-1. Способен интерпретировать результаты лабораторных исследований микробиома человека
УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	ПК-2. Способен использовать основные математические и статистические подходы для решения задач при изучении микробиома человека
УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	

Хронология

Утверждение
ДПО
(май 2023)

Начало
обучения
(октябрь 2023)

Окончание
обучения
(апрель 2025)

Этап	Студентов
Принято заявок	31
Соответствовали входным критериям	28
Зачислено	12
Закончили обучение	8

Структура ДПО

Модуль	Часы		Промежуточная аттестация
	Всего	Контактная работа	
Модуль 1. Микробиом человека в норме и патологии	72	36	Собеседование
Модуль 2. Лабораторные методы изучения микробиома	36	18	Собеседование
Модуль 3. Методы обработки результатов исследования микробиома	36	18	Проектная работа
Модуль 4. Проектная работа по исследованию микробиома	72	36	Проектная работа

Модуль 1: Микробиом человека в норме и патологии



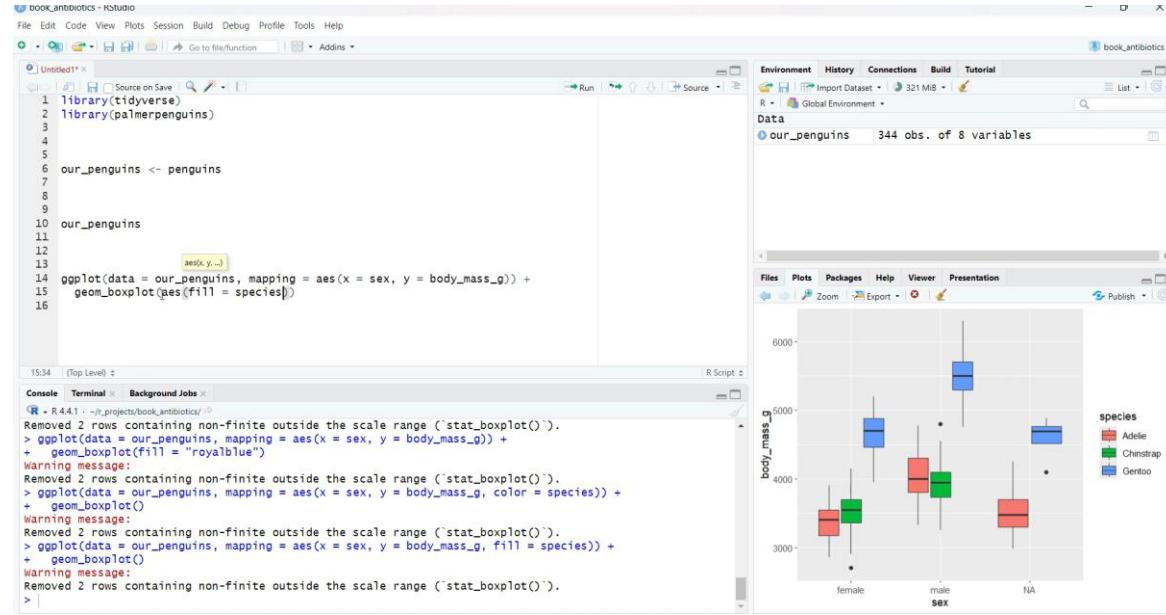
Лабораторная работа. Подсчет жизнеспособных бактерий в образце почвы (ноябрь 2023)

- **Преимущественно теоретические занятия**
 - Роль микробиома в здоровье человека
 - Обзор методов исследования микробиоты человека
 - Микробиота кишечника
 - Микробиота уrogenитального тракта
 - Микробиота полости рта
 - Микробиота кожи и дыхательных путей
 - Нарушения микробиоты и ее ассоциации с заболеваниями
 - Коррекция нарушений микробиоты
- Преподаватель: зав. лабораторией Зорников Данила Леонидович

Модуль 2: Лабораторные методы изучения микробиома

Темы	База обучения	Преподаватель
Микроскопические и ПЦР-исследования микробиоты	МЦ «Гармония», лабораторное отделение	Зав. лабораторией Ворошилина Екатерина Сергеевна
Культуральные методы исследования микробиоты	МЦ «Кволити Мед», лаборатория	Зав. лабораторией Аминева Полина Геннадьевна
Секвенирование микробиоты	ФБУН ФНИИВИ «Виром», лаборатория энтеровирусных инфекций	Зав. лабораторией Итани Тарек Мохамедович

Модуль 3: Методы обработки результатов исследования микробиома



Пример. Построение боксплотов для визуализации распределения количественного признака в исследуемых группах (на модельном датасете). Каждый обучающийся воспроизводит код на своем устройстве (ноябрь 2024)

- **Интерактивные практические занятия (обучение обработке данных в среде R)**
 - Каждый обучающийся работает в персональном ноутбуке (личный/лабораторный)
 - Фильтрация данных
 - Создание целевых датасетов
 - Импорт датасетов
 - Агрегация данных
 - Визуализация данных
 - Проверка основных гипотез
 - Экспорт агрегированных данных и визуализаций

• Преподаватель: зав. лабораторией Зорников Данила Леонидович

Модуль 4: Проектная работа по исследованию микробиома

Публикация	Авторы
Сравнение различных способов взятия и пробоподготовки образцов для исследования микробиоты кожи	Нечаева Д.М., Мещерякова В.В., Симарзина В.М., Корнилов Д.О., Тряпицын М.А., Савченко Н.В., Зорников Д.Л.
Поиск особенностей вагинальной микробиоты, ассоциированных с развитием клиники инфекционно-воспалительной патологии влагалища у пациенток с нормоценозом	Карякина А.Е., Кишиева Л.А., Трошина В.И., Зорников Д.Л., Ворошилина Е.С.
Сравнение возможностей культурального метода и ПЦР-РВ в реальном времени для количественной оценки энтеробактерий и стафилококков в образцах фекалий детей	Корнишева А.В., Кейних А.Е., Корнилов Д.О., Тряпицын М.А., Симарзина В.М., Аминева П.Г., Итани Т.М., Зорников Д.Л., Ворошилина Е.С.
Оценка лабораторной эффективности консервативной терапии ВПЧ-инфекции у пациенток с цервикальными интраэпителиальными неоплазиями низкой степени тяжести	Гитман Т.А., Орехова Н.Э., Проценко Д.А., Родюшкина А.К., Исламиди Д.К., Росюк Е.А., Зорников Д.Л., Ворошилина Е.С.
Пилотное исследование возможностей метода ПЦР в реальном времени для обнаружения оппортунистических микроорганизмов в образцах с поверхности кожи	Савченко Н.В., Корнилов Д.О., Симарзина В.М., Тряпицын М.А., Нечаева Д.М., Бехтер А.А., Итани Т.М., Зорников Д.Л., Ворошилина Е.С.

Основные трудности

Проблема	Объяснение / Детали
Стратегическая: Неясная основная задача и противоречие в целях	Фундаментальное противоречие между подготовкой преподавателей для университета и массовым обучением врачей; последнее невозможно, так как программа не дает официальной квалификации
Мотивационная: Несоответствие трудозатрат и вознаграждения	Затраты усилий на разработку несоизмеримо велики по сравнению с вознаграждением (5 баллов в эффективном контракте за создание новой программы)
Системная: Изолированность от образовательной системы	Программа не интегрирована в общую систему постдипломного образования и существует как отдельный элемент