



Лаборатория аддитивных технологий

Заведующий лабораторией

Галаутдинов М.Ф.

Тема научного исследования

«Технологии 3D-печати для изготовления перспективных керамических биомедицинских имплантатов и изделий»



Научные партнеры в области полимеров для аддитивного производства медицине



Разработка биокompозитного хряща с аутологическими хондроцитами



Направления исследований

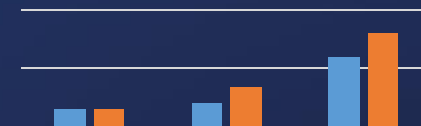
1. Технология аддитивного производства керамических имплантатов для восстановления или замены поврежденной/отсутствующей костной ткани
2. Программное обеспечение для проектирования формы и внутренней структуры керамического имплантата, позволяющего оптимизировать процесс регенерации/восстановления поврежденных участков костной ткани
3. Выхода на процесс сертификации керамических материалов



2 свидетельства на регистрацию ПО

3 заявки на полезную модель

Научные публикации и цитирование



2021 год 2022 год 2023 год

■ Публикации Q1-Q2

■ Цитирования Q1-Q2

9 молодых ученых

2 защищенные кандидатские
1 докторская диссертация



ЛАБОРАТОРИЯ АДДИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Сотрудники

- Зав. лаб. Галаутдинов Марс
- инженер Кильмухаметов Фанир
- м.н.с. Акбашев Владислав
- м.н.с. Гладких Александр
- лаб-иссл Царегородцев Тимур
- лаб-иссл Хабибуллин Шамиль
- лаб. Низаметдинов Урал
- лаб. Сахаутдинов Альберт
- лаб. Никишина Мария
- лаб. Колесникова Ангелина
- лаб. Суфинова Алия
- лаб. Галяутдинов Альфред
- с.н.с. Чугунов Святослав
- инженер Тихонов Андрей
- инженер Рахматуллин Шамиль

Расположение лаборатории: IQ парк 4 этаж



Зона 3D печати

Зона моделирования и сканирования 3D



Комната работы с жидкими полимерами



Зона упаковки

Оборудование



SLA принтер с большой зоной печати Phrozen Mega 8K.



FDM принтер Dobot MOOZ 2 Plus



3D сканер Range Vision PRO



FDM 3D принтер Total Z 450 PRO
Для печати PEEK



3D printer Total Z SLS

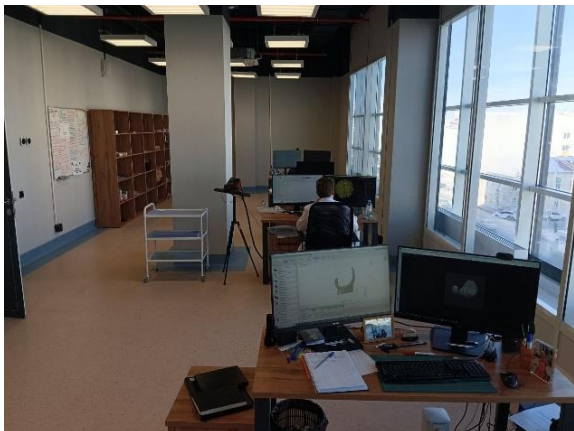


Вакуумная камера для дегазации

ЛАБОРАТОРИЯ АДДИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ



- Начало работы лаборатории – январь 2022 года.
- Переезд в IQ парк из корпуса Института фундаментальной медицины. Январь 2024 года.
- Расширение площади лаборатории в 3 раза. Оборудование лаборатории комплексом чистых помещений, с шлюзами, зоной стерилизации и упаковки.



ЛАБОРАТОРИЯ АДДИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

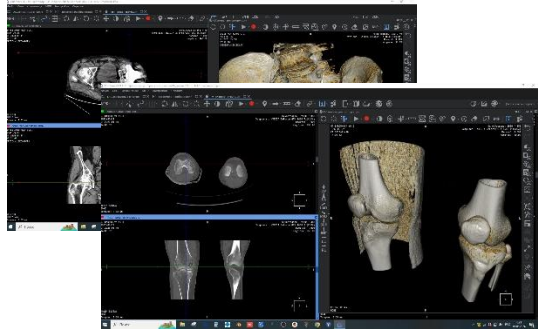


- Лаборатория открыта в результате участия БГМУ в мегагранте НОЦ (2021-2023)

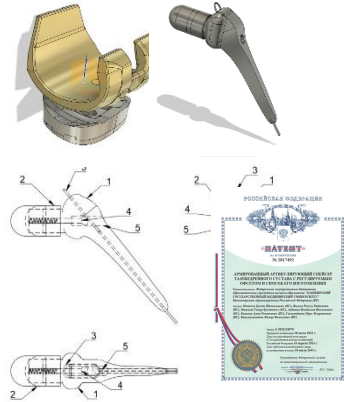


Представление результатов выполнения гранта и работы лаборатории (май 2024)

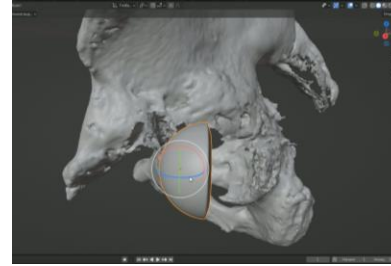
Полный цикл разработки имплантатов из имеющихся материалов



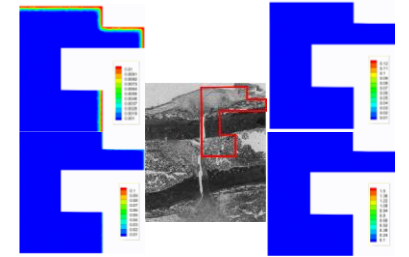
Обработка КТ/МРТ данных пациента



Проектирование 3D модели имплантата



Планирование операции



Моделирование процессов регенерации в зоне контакта с имплантатом



Изготовление имплантатов



Установка коленного сустава
Послеоперационный рентген контроль



Функциональный результат
Персонализированная реабилитация

Проведено **7 операций** по клинической апробации по установке артикулирующих спейсеров при ревизионном протезировании тазобедренного сустава и коленного сустава

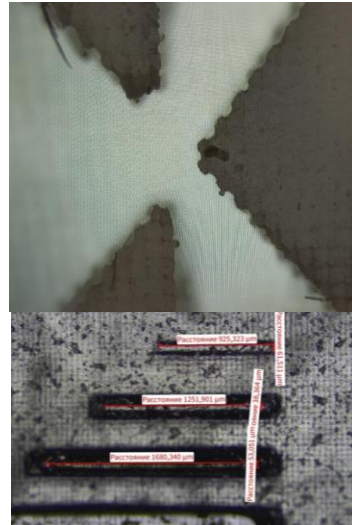
Участие в выставке «РОССИЯ» в ВДНХ

- Выступление с докладами на ВДНХ. Галаутдинов М.Ф., Никишина М.С., Галяутдинов А.Ф., Суфинова А.Ф.
- Участие в Днях технологического лидерства на Международной выставке-форуме «Россия» ВДНХ



Печать микро и мезофлюидных устройств

- Работа на базе лаборатории Нанобиотехнологий в Санкт-Петербургском национальном исследовательском Академическом университете имени Ж. И. Алфёрова РАН



Отпечатана серия моделей мезофлюидных устройств (>100 мкм); передано в Молодежную лабораторию для тестирования работоспособности устройств и посадки клеточных культур



Лаборатория нанобиотехнологий

Санкт-Петербургский национальный исследовательский Академический университет имени Ж. И. Алфёрова РАН



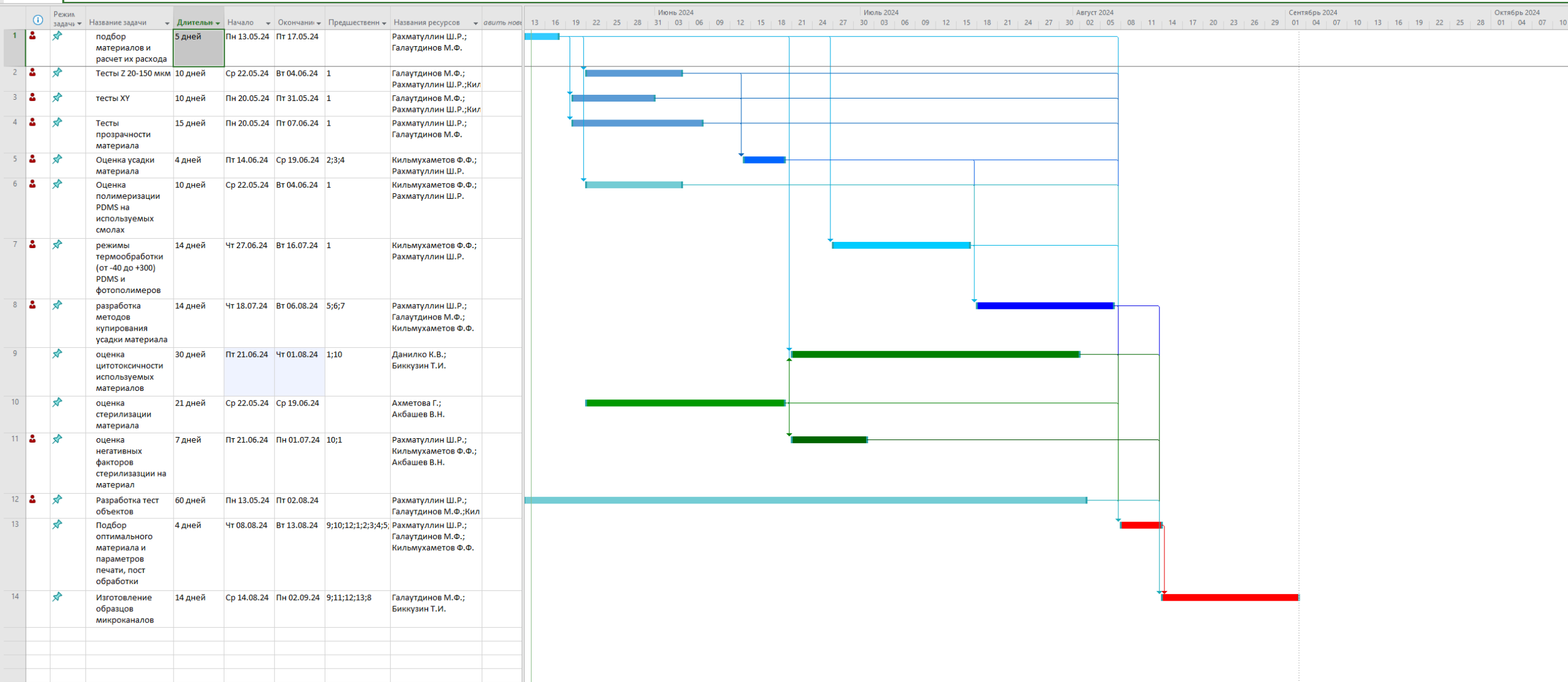
Экспериментальная работа

- Имплантация экспериментальных образцов лабораторным животным в рамках выполнения НИР на базе IQ парка.

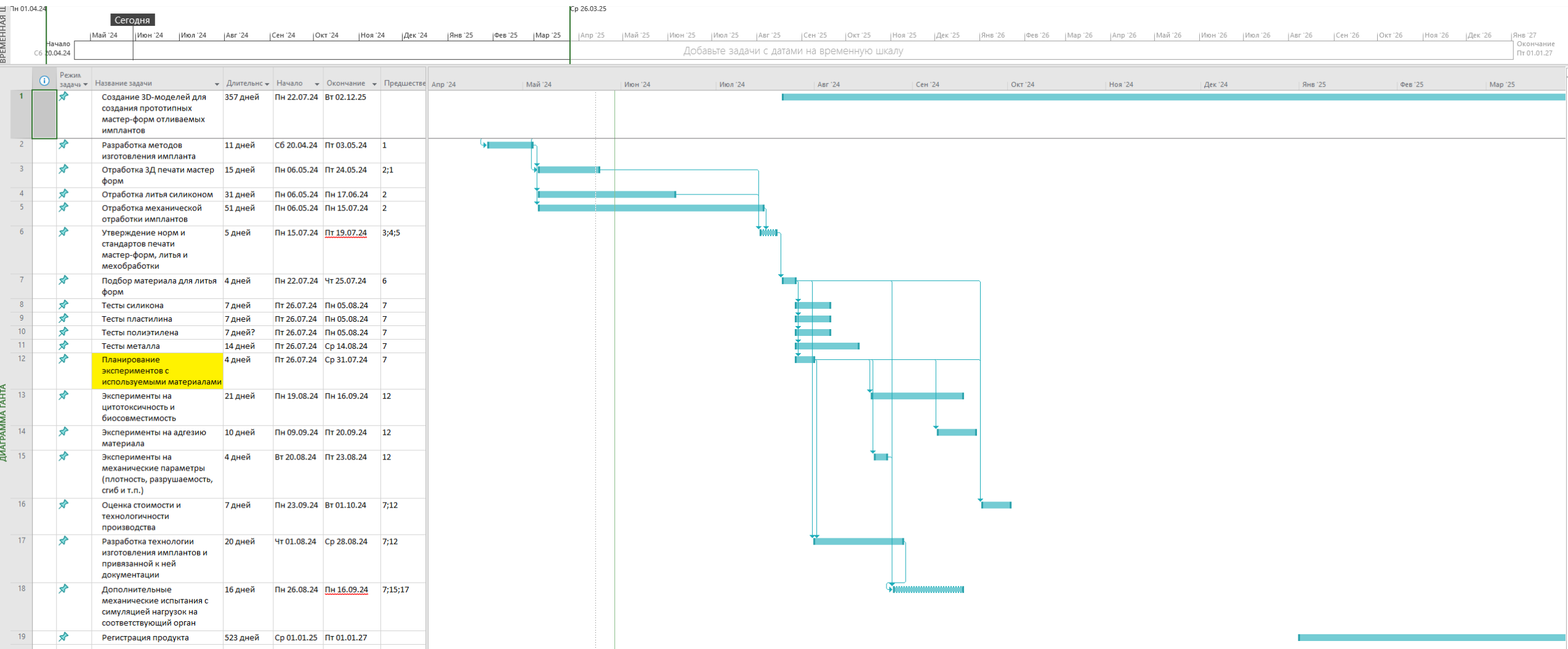


	Биокерамика	PEEK	Спейсеры	Общелабораторные задачи
Цель проекта	Разработать технологию изготовления персонифицированных имплантатов из биокерамических материалов	Разработать технологию изготовления персонифицированных имплантатов из материала PEEK методами аддитивного производства.	Разработка технологии производства персонифицированных артикулирующих спейсеров коленного и тазобедренного сустава, для ревизионной артропластики.	
Задачи проекта	Изготовление образцов для имплантации с различной макроструктурой	Подготовка помещений, проведение системы питания 380 В.	Оценка адгезии костного цемента к материалу, применяемому для изготовления формы методами аддитивного производства.	Запуск системы шлюзования, кондиционирования, фильтрации воздуха.
	Проведение доклинических испытаний на экспериментальных животных с длительной экспозицией имплантата	Перевозка, пуско-наладка принтера Total Z 450 PRO HOT+	Разработка технологии получения форм для спейсеров коленного сустава	Подготовка помещений к сертификации производства имплантатов
	Тестирование композитной печати биочернилами с хондроцитами по поверхности керамических имплантов. Печать керамикой + биопринтер.	Закупка материала PEEK для аддитивного производства. Отработка технологии печати имплантатов из материала PEEK	Создание базы 3D моделей по данным компьютерных томограмм тазобедренных и коленных суставов различных конфигураций для 3D моделирования с учетом параметров литья в форму костного цемента	Отработка циклов производства, входного контроля материала, процедур контроля качества продукции.
		Проведение исследований in vivo	Проведение прочностных испытаний изготовленных спейсеров тазобедренного сустава	Отладка механизмов проведения совместных исследований с другими лабораториями

План на 2024 год по микрофлюидным устройствам на SLA принтере



План на 2024 год по микрофлюидным устройствам на SLA принтере



План по закупке оборудования на 2024 год



- PLA пластик - U3 PLA HP пластик
- PETg пластик - GF PETg пластик ANTRACITE 5 шт IVORY5 шт
- ABS пластик U3 ABS HP Пластик NATURAL
- U3 TECHNO ABS GFF10 / СТ ВКЛЮЧАЮЩИЙ
- Нейлон U3 TECHNO NYLON 6C ALL IN O
- TECHNO пластик EASY TECH U3 TERYLENE для 3D принтера
- Фотополимер Anyubic Colored UV Resin Прозрачный, 1 Л
- Фотополимер Anyubic Colored UV Resin серый, 1 Л
- Фотополимер Anyubic Colored UV Resin бежевый, 1 Л
- Фотополимер Anyubic Colored UV Resin Белый 1 Л
- фотополимер Harz Lab Clear PRO
- Фотополимер Harz Lab Dental Sand
- Фотополимер Harz Lab Dental Bleach
- Силикон ToolDecor T110
- Силикон ToolDecor T115
- Силикон ToolDecor T140
- Восковая разделительная смазка Вc-M
- WHITE матирующий спрей для 3D сканирования ATE CO, 1000 мл
- Силикон медицинский двухкомпонентный
- Sioff Soft 16 силикон для дублирования, цвет розовый, 1 кг + 1 кг
- Силикон медицинский двухкомпонентный Sioff Medium 22 силикон для дублирования, цвет зеленый, 1 кг + 1 кг
- Силикон медицинский двухкомпонентный
- Sioff Hard 32 силикон для дублирования, цвет голубой, 1 кг + 1 кг
- Акрил двухкомпонентный литевой с высокой текучестью
- Акрил двухкомпонентный литевой вязкий Арт-Массив
- nFER пленка для фотополимерных принтеров, размер A4
- Комплект FER-пленок SMOLA A5 для 3D принтера (210x148 мм, 100 мкм, 3 шт)
- Пластины полиэтилена 5мм 500x480мм
- Пластины полиэтилена 4мм 500x480мм
- Пластины полиэтилена 3мм 500x480мм
- Пластины полиэтилена 2мм 500x480мм
- Филамент для 3D печати - ПЭЭК3 d, 1,75 мм
- Филамент для 3D печати - ПЭЭК3 d, 1,75 мм
- Силиконовая жидкость EFELE Полидиметилсилоксан (PDMS) 50CST
- Полидиметилсилоксан PDMS двухкомпонентный 1 литр
- PLGA 75x25 L E 40-140 kDa 100g
- PLGA (лактат-гликоль) 50x50 L E 40-140 kDa 100g
- Перчатки L
- Перчатки M
- Перчатки S
- Респиратор НР3 0112 FFP2 с клапаном
- Маска противолицевая 6800 панорамная с фильтрами
- Фильтр для респиратора ABEK1
- Предфильтр 3M 5935
- Бумага пропитанная керамиза?
- Клей для нервов гемостатический
- Хирургические инструменты для микрохирургии
- Буры 3,5 зубые 3,4,5 мм

Расходные материалы

Picaso Designer XL Pro S2
Для печати крупных изделий из инженерных пластиков ABS, PLA
Двухцветная печать

3D принтер Elegoo Mars 4 Ultra 9k
Детали от **30 мкм**

Установка вакуумной формовки для спейсеров

3D принтер AmTech s100 Россия
Для печати керамических имплантов



Магнитная мешалка

Вакуумная камера 30-50 литров

Весы МЛ Ньютон ЛС

Спасибо за внимание

