



Летняя проектная школа МГУ имени М.В. Ломоносова «Vernadsky»

С 16 по 25 августа Московский государственный университет при поддержке ГК «Росатом» проводит научно-исследовательскую цифровую школу «Vernadsky» для учащихся старших классов с целью развития и популяризации проектной научно-исследовательской и инновационной деятельности.

В рамках школы пройдут занятия по **физике, химии, биологии, математике и информатике**, направленные на формирование представлений об актуальных направлениях развития современной науки. После занятий в онлайн-аудиториях школы участники смогут попробовать свои силы в виртуальных лабораториях, где на практике применят свои знания. Лаборатории будут модулировать эксперименты установок класса megascience, расшифровывать структуру жизненно важных белков и изучать свойства новых полимеров для авиакосмической отрасли. В основе обучения лежит проектный подход решения реальных научных задач под руководством молодых ученых и талантливых студентов университета.

Летний сезон цифровых школ 2020 года охватил **12 регионов и более 300 школьников** со всей страны. В течение недели участники под руководством наставников разрабатывали собственные инженерные и исследовательские проекты, а позже защищали свои идеи перед опытным жюри. По итогам школы было представлено более 100 различных проектных идей, лучшие из которых получили наставническую поддержку.

Руководителем школы является кандидат физико-математических наук, доцент физического факультета МГУ **Александр Сергеевич Воронцов**.

Расписание

Дата	Время	Модуль	Тема	Преподаватель
16 августа	8:30 - 9:00	Открытие	В науку со школьной скамьи	Э. Ибрагимов
	9:15 - 10:00	Химия	Химия работы глаза. Введение в молекулярную спектроскопию.	В. Ионова
	10:05 - 10:50	Математика	Определение предела. Определения производной. Таблица основных производных.	А. Корнеев
	10:55 - 11:40	Биология	Структура и основы функционирования генетического аппарата человека.	М. Парфененко
	11:55 - 12:40	Физика	Основные понятия физики конденсированных сред. Введение в кристаллографию.	Т. Советников
	12:45 - 13:30	Информатика	Основные понятия. Генеральная совокупность, выборка, объекты, метки. Классификация задач машинного обучения.	Д. Хуторной
	13:45 - 14:30	Проектная деятельность	Что такое проект и зачем он науке?	Э. Ибрагимов
17 августа	9:00 - 9:45	Физика	Физика кристаллов. Методы исследования и актуальные направления развития кристаллографии.	Э. Ибрагимов
	9:50 - 10:35	Химия	Молекулярные подсистемы и формирование спектрального отклика. Спектроскопия ЯМР. Формирование сигнала в спектре.	В. Ионова
	10:40 - 11:25	Математика	Понятие множества и его мощности. Примеры множеств разных мощностей. Бесконечное множество. Аксиомы теории множеств, аксиома выбора, непротиворечивость аксиоматики.	А. Корнеев
	11:40 - 12:25	Биология	Введение в медицинскую генетику. Связь между генотипом и фенотипом.	М. Парфененко
	12:30 - 13:15	Информатика	Понятие функции ошибок. Примеры. Метрики для задач классификации и регрессии. Процесс обучения. Переобучение и проблема локального минимума.	Д. Хуторной
	14:00 - 15:00	Проектная деятельность	Работа в лаборатории	Руководители лабораторий
	18 августа	9:00 - 9:45	Физика	Введение в теорию полимеров.
9:50 - 10:35		Химия	Спектроскопия ЯМР. Параметры спектра ЯМР ^1H .	В. Ионова
10:40 - 11:25		Математика	Определение неопределенного и определенного интеграла. Таблица основных интегралов.	А. Корнеев
11:40 - 12:25		Биология	Мутагенез. Виды мутаций и причины их возникновения.	М. Парфененко
12:30 - 13:15		Информатика	Кластеризация. K-means, DBScan.	Д. Хуторной
14:00 - 15:00		Проектная деятельность	Работа в лаборатории	Руководители лабораторий

Дата	Время	Модуль	Тема	Преподаватель
19 августа	9:00 - 9:45	Физика	Физика полимеров. Методы их синтеза и исследования.	Т. Советников
	9:50 - 10:35	Химия	Интерпретация спектров ЯМР ¹ H несложных органических молекул.	В. Ионова
	10:40 - 11:25	Математика	Классическая вероятность. Условная вероятность, формула полной вероятности. Функция распределения вероятностей. Парадокс Бертрана.	А. Корнеев
	11:40 - 12:25	Биология	Методы исследования генома человека. Диагностика наследственных заболеваний.	М. Парфененко
	12:30 - 13:15	Информатика	Регрессия. Линейная регрессия.	Д. Хуторной
	14:00 - 15:00	Проектная деятельность	Работа в лаборатории	Руководители лабораторий
20 августа	9:00 - 9:45	Физика	Перспективные методы исследований. Методы исследования структуры полимеров и кристаллов.	Т. Советников
	9:50 - 10:35	Химия	ИК-спектроскопия. Формирование сигнала в спектре. Визуализация молекулярных колебаний.	В. Ионова
	10:40 - 11:25	Математика	Характеристики распределения: мода, медиана, математическое ожидание. Статистические критерии, гипотезы. Решение задач.	И. Букреева
	11:40 - 12:25	Биология	Современные технологии генетического редактирования и геномной терапии.	М. Парфененко
	12:30 - 13:15	Информатика	Классификация. Логистическая регрессия. KNN.	Д. Хуторной
	14:00 - 15:00	Проектная деятельность	Работа в лаборатории	Руководители лабораторий
21 августа	10:00 - 14:00	Индивидуальные консультации		
22 августа	10:00 - 14:00	Индивидуальные консультации		
23 августа	9:00 - 9:45	Физика	Рентгеновские методы анализа. Электронография и нейтронография.	Т. Советников
	9:50 - 10:35	Химия	ИК-спектроскопия. Интерпретация спектров несложных органических молекул.	В. Ионова
	10:40 - 11:25	Математика	Точка и вектор. Векторное пространство. Координаты. Матрицы. Действия с матрицами. Решение задач.	И. Букреева
	11:40 - 12:25	Биология	Биоэтический аспект современных геномных исследований.	М. Парфененко
	12:30 - 13:15	Информатика	Решающие деревья.	Д. Хуторной
	14:00 - 15:00	Проектная деятельность	Работа в лаборатории	Руководители лабораторий

Дата	Время	Модуль	Тема	Преподаватель
24 августа	9:00 - 9:45	Физика	Современная микроскопия: классические методы и инновационные подходы.	Т. Советников
	9:50 - 10:35	Химия	УФ/ВИД-спектроскопия. Качественный и количественный анализ.	В. Ионова
	10:40 - 11:25	Математика	Постановка задачи оптимизации. Постановка задачи оптимального управления. Какие задачи решает оптимизация?	И. Букреева
	11:40 - 12:25	Биология	Применение знаний на практике - связь научных исследований и прикладной медицины.	М. Парфененко
	12:30 - 13:15	Информатика	Нейросети. Архитектура полносвязной сети. Процесс обучения. Алгоритм BackPropagation.	Д. Хуторной
	14:00 - 15:00	Проектная деятельность	Работа в лаборатории	Руководители лабораторий
25 августа	9:00 - 9:45	Физика	Актуальные исследования в области физики полимеров и кристаллов	Т. Советников
	9:50 - 10:35	Химия	Практический семинар. Решение задач по изученным спектроскопическим методам анализа. Подготовка к контрольной работе.	В. Ионова
	10:40 - 11:25	Математика	Топология: задача о семи кёнигсбергских мостах, фракталы, лента Мебиуса. Что еще интересного есть в математике?	И. Букреева
	11:40 - 12:25	Биология	Генетика — наука XXI века	М. Парфененко
	12:30 - 13:15	Информатика	Красота генеративных сетей. GAN.	Д. Хуторной
	14:00 - 15:00	Проектная деятельность	Защита проектов	Руководители лабораторий
	15:10 - 15:30	Закрытие	Он сказал: «Поехали!»	Э. Ибрагимов

Преподавательский состав

ФИО	Роль в школе	Курс, факультет
Эдуард Ибрагимов	преподаватель физики, руководитель лаборатории	студент 4 курса физического факультета
Тимофей Советников	преподаватель физики, руководитель лаборатории	студент 4 курса физического факультета
Никита Делекторский	руководитель лаборатории	студент 2 курса физического факультета
Мария Парфененко	преподаватель биологии	студентка 2 курса факультета фундаментальной медицины
Ирина Букреева	преподаватель математики	студентка 4 курса механико-математического факультета
Елизавета Немыгина	руководитель лаборатории	студентка 4 курса факультета наук о материалах
Екатерина Шеломенцева	преподаватель биологии, руководитель лаборатории	студентка 4 курса факультета фундаментальной медицины
Дмитрий Хуторной	преподаватель информатики, руководитель лаборатории	студент 4 курса факультета вычислительной математики и кибернетики
Виолетта Ионова	преподаватель химии, руководитель лаборатории	студентка 5 курса химического факультета
Борис Груздев	преподаватель информатики, руководитель лаборатории	студент 5 курса физического факультета
Алексей Корнеев	преподаватель математики	студент 4 курса факультета вычислительной математики и кибернетики
Александр Мовсисян	руководитель лаборатории	студент 3 курса физического факультета
Адиля Шакирова	руководитель лаборатории	студентка 4 курса факультета почвоведения
Евгений Шапуткин	преподаватель химии	студент 5 курса химического факультета

Лаборатории школы

Лаборатория	Руководитель	Проект
Лаборатория рентгеновских исследований	Эдуард Ибрагимов, студент 4 курса физического факультета	Определение дефектной структуры подложки нитрида галлия по данным рентген-дифракционного эксперимента
Лаборатория сканирующей зондовой микроскопии	Тимофей Советников, студент 4 курса физического факультета	Исследование модифицированной полимерным покрытием хлопковой ткани по данным атомно-силовой микроскопии
Лаборатория ядерного магнитного резонанса	Виолетта Ионова, студентка 5 курса химического факультета	Обработка и интерпретация спектров ЯМР 1H реакционных смесей и чистых продуктов реакций
Лаборатория медицинской генетики	Екатерина Шеломенцева, студентка 4 курса факультета фундаментальной медицины	Создание карты плазмидного вектора для подавления экспрессии гена урокиназного рецептора
Лаборатория машинного обучения	Дмитрий Хуторной, студент 4 курса факультета вычислительной математики и кибернетики	Разработка алгоритма для решения задачи бинарной классификации
Лаборатория физических методов анализа химических веществ	Елизавета Немыгина, студентка 4 курса факультета наук о материалах	Определение состава и структуры веществ с использованием методов рентгенофазового анализа и масс-спектрометрии
Лаборатория астрономии и небесной механики	Никита Делекторский, студент 2 курса физического факультета	Создание физически корректной компьютерной модели Солнечной системы для проведения полетных симуляций
Лаборатория обработки естественного языка	Егор Смирнов, студент 4 курса факультета вычислительной математики и кибернетики	Кластеризация текстовых данных на основе их семантических свойств
Лаборатория физики космических лучей	Александр Мовсисян, студент 3 курса физического факультета	Изучение состава и интенсивности космического излучения на уровне моря
Лаборатория экологического мониторинга	Адиля Шакирова, студентка 4 курса факультета почвоведения	Проведение локального экологического мониторинга городской среды