

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ
в системе высшего образования по укрупненной группе
специальностей и направлений подготовки
06.00.00 «БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ»**

119234 Москва, ул. Ленинские горы д.1 стр.12, МГУ, Биологический факультет, пом. 264
Тел. (495) 938-01-90; факс (495) 939-43-09;
e-mail: fumobio@mail.ru

Пленум Совета по биологии Федерального учебно-методического объединения «Биологические науки» состоялся 28 ноября – 01 декабря 2022 года на базе Биологического факультета Московского государственного университета имени М.В.Ломоносова.

В работе Пленума приняли участие 53 представителя из 33 вузов России, реализующих основные образовательные программы по направлению подготовки «Биология».

РЕШЕНИЕ

Пленума Совета по биологии ФУМО «Биологические науки»

1. Принять участие в разработке ФГОС ВО 4 поколения.
2. Рекомендовать Министерству науки и высшего образования РФ внести изменение в Перечень специальностей и направлений подготовки высшего образования: добавить в УГСН 02 Биологические науки новую специальность, связанную с Почвоведением.
3. Считать целесообразным рекомендовать Министерству просвещения РФ сделать обязательным при получении среднего общего образования изучение математики на профильном уровне в классах естественно-научного профиля.
4. Рекомендовать использовать в учебном процессе материалы визионерских лекций, прочитанных для участников Пленума ведущими учеными Московского государственного университета имени М.В.Ломоносова.
5. Провести очередной Пленум Совета по биологии Федерального учебно-методического объединения «Биологические науки» в мае 2022 г. на базе Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина».

Зам. председателя Совета по биологии
ФУМО «Биологические науки»,
Ответственный секретарь ФУМО



Н.Б. Афанасьева

О преподавании математики для студентов нематематических специальностей

Зимницкая Светлана Анатольевна
Директор школы бакалавриата,
Институт естественных наук и математики

- Математические дисциплины бакалаврской образовательной программы Биология:
- Информационные технологии и сервисы 3 з.е. 1 сем.
- Высшая математика 7 з.е., 1-2 сем.
- Информатика 2 з.е., 2 сем.
- Теория вероятности и математическая статистика в биологии 3 з.е., 3 сем.
- Факультатив Математика 3 з.е., 1 сем.
- Дополнительное образование в рамках «Цифровой кафедры»

Математические дисциплины бакалаврской образовательной программы Химия:

- Информационные технологии и сервисы 3 з.е. 2 сем.
- Высшая математика 11 з.е., 1-3 сем.
- Информатика 3 з.е., 3 сем.
- Дополнительное образование в рамках «Цифровой кафедры»

Математические дисциплины бакалаврской образовательной программы Физика:

- Информационные технологии и сервисы 3 з.е. 2 сем.
- Аналитическая геометрия 11 з.е., 1-3 сем.
- Векторный и тензорный анализ 3 з.е., 4 сем.
- Дифференциальные уравнения 3 з.е., 3 сем.
- Математический анализ 8 з.е., 1-3 сем
- Теория вероятностей и математическая статистика 3 з.е., 2 сем
- Теория функций комплексного переменного 3 з.е., 4 сем.
- Дополнительное образование в рамках «Цифровой кафедры»

Значительное снижение числа школьников, сдающих ЕГЭ по естественнонаучным и математическим дисциплинам,

Снижение среднего балла ЕГЭ по естественнонаучным и математическим предметам

Свердловская область ЕГЭ 2022			ЕГЭ 2021	
Предмет	Число участников	Средний балл	Число участников	Средний балл
Математика профиль -2153	8460	57	10613	59
Физика -884	2344	57	3228	54
Химия -343	1826	55	2169	56
Биология -468	2803	50	3271	52
География -36	330	53	366	59
Информатика и ИКТ +134	3307	60	3173	65

Уменьшение числа сдающих ЕГЭ в РФ:

Химия - на 15000

Математика – на 64000

Физика – на 28000

Биология – на 18000

		БИО	ОБЩ	МАТ	ХИМ	ИСТ	ФИЗ	ГЕО	ЛИТ	РУС
Средний балл	2021	51,1	56,4	55,1	53,8	54,9	55,1	59	66	71,4
	2022	50,16	59,88	56,8	54,3	57,95	54,1	54,6	60,8	68,3

Всего, тыс. чел.	2021	127	307	366	93	100	128	14,5	48	654
	2022	109	276	302	77	90	100	13	42,5	647

	Вступительные испытания
03.05.02 Фундаментальная и прикладная физика	Физика
	Информатика и ИКТ Математика
	Русский язык
04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия	Химия
	Информатика и ИКТ Математика
	Русский язык
03.03.02 Физика	Физика
	Информатика и ИКТ Математика
	Русский язык
04.03.02 Химия, физика и механика материалов	Математика
	Химия
	Русский язык
05.03.06 Экология и природопользование	Биология
	География
	Математика
	Русский язык
06.03.01 Биология	Биология
	Математика
	Химия
	Русский язык

Множественный выбор предмета для ЕГЭ – одна из причин снижения числа, сдающих математику, физику и химию.

Число абитуриентов, имеющих мотивацию для продолжения обучения естественнонаучным и математическим специальностям и обладающих необходимым для этого уровнем подготовки по математике меньше, чем КЦП в университетах РФ по этим специальностям.

Возможное решение проблемы:

Для увеличения числа сдающих ЕГЭ по профильной математике и уровня подготовки абитуриентов естественнонаучных и математических специальностей необходимо закрепить за профильной математикой статус обязательной дисциплины ЕГЭ.

Опыт изучения математики не математиками в западных университетах

Набатов А.А., д.б.н



Математику я все же учил тут

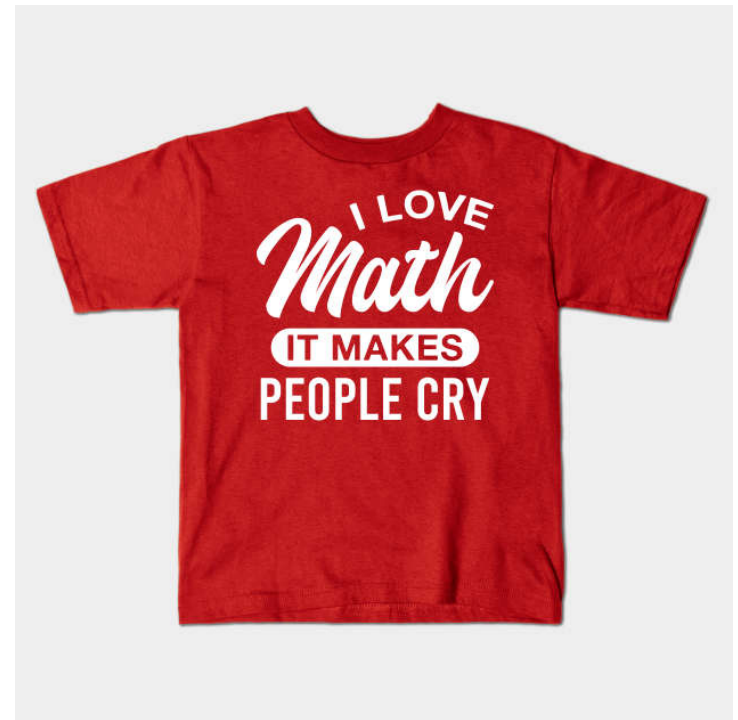


Yale SCHOOL OF
PUBLIC HEALTH



Школа общественного здоровья

- Это не медицина в чистом виде!
- Начинается с **магистерской** программы, то есть базовый уровень математики уже должен быть
- Существенный компонент преподавания – статистика.



Математика как образовательная услуга

(курсы на выбор, какой больше нравится, полезнее, соответствует уровню)

«Помочь – это дать человеку не рыбу, а удочку» (англосаксонская мудрость).

Знания как и удочки бывают разные. Для биологов, для которых математика не является основным предметом, этот предмет является скорее прикладной наукой. То есть важнее знать – какие удочки и для чего существуют, чем знать из каких материалов и какие инженерные решения применены при производстве удочки (основные теоремы математики).

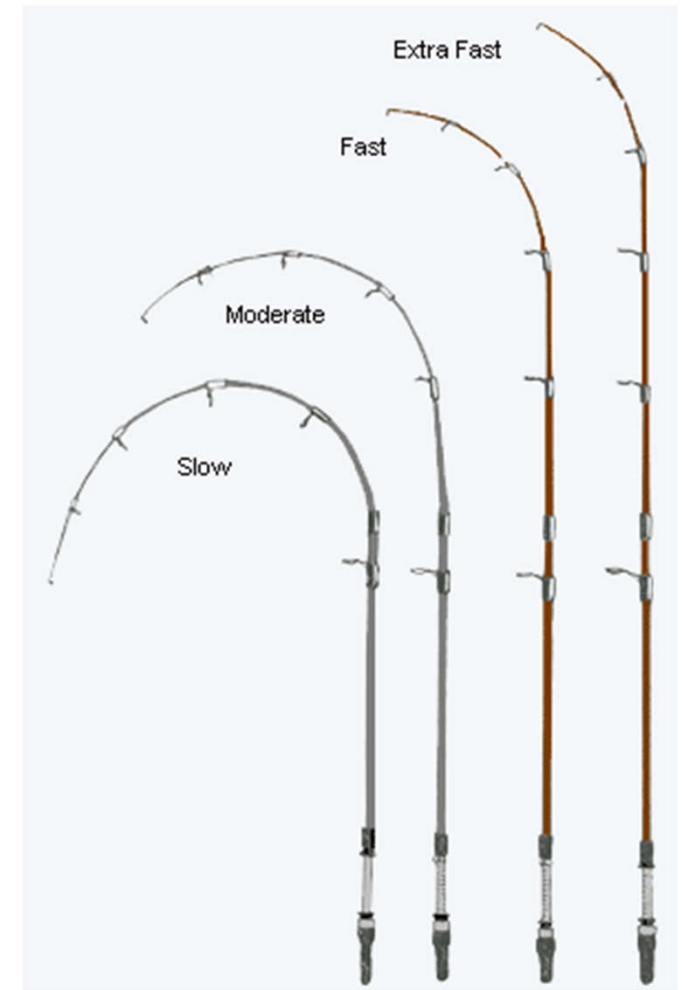


Математика как образовательная услуга

(курсы на выбор, какой больше нравится, полезнее, соответствует уровню)

Кроме востребованности относительно разных областей математики в разных областях биологии, разный математический бэкграунд, полученный во время бакалавриата, подразумевает разный уровень знания математики у поступающих.

Поэтому первый семестр магистратуры предназначен для доведения знаний математики у всех до минимально необходимого уровня, который позволит изучать уже специализированную математику. Отсюда вытекает разнообразие курсов, которые студент выбирает. Курсов по выбору гораздо больше, чем общеобязательных.



Математика как образовательная услуга

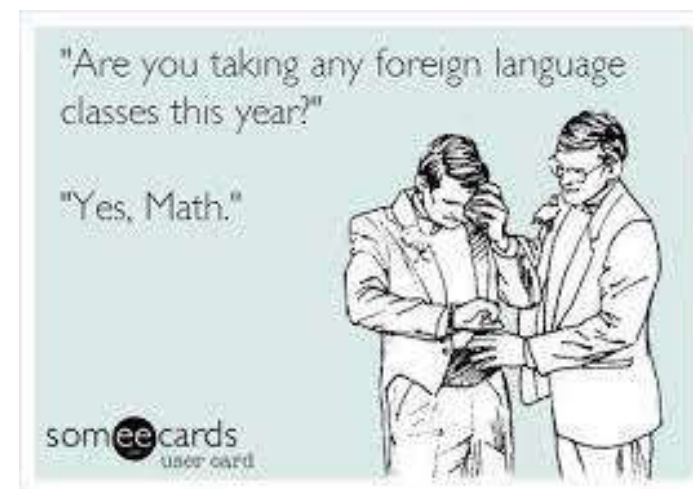
(курсы на выбор, какой больше нравится, полезнее, **соответствует уровню**)

<http://catalog.yale.edu/ysph/course-descriptions/biostatistics/>

- **Biostatistics**
- **BIS 505b, Biostatistics in Public Health II** Maria Ciarleglio
- This continuation of EPH 505 **introduces students to regression-based methods for analyzing public health data**. Topics include analysis of variance, linear regression, logistic regression, Poisson regression, survival analysis, and longitudinal regression models. Students develop hands-on R computing skills to perform the analyses discussed. Prerequisite: EPH 505. M 8am-9:50am, W 8am-8:50am
- **[BIS 515, Accelerated Biostatistics]**
- This intensive seven-week summer course provides a comprehensive **introduction to the use of statistics in the fields of epidemiology, public health, and clinical research**. Students gain experience conducting and interpreting a broad range of statistical analyses. Topics include descriptive statistics, rules of probability, probability distributions, parameter estimation, hypothesis testing, sample size estimation, analysis of variance, nonparametric tests, and linear regression. Through computer laboratory sessions, students become familiar with the SAS statistical software package. Enrollment limited to students in the Advanced Professional M.P.H. and Accelerated M.B.A./M.P.H. programs. Auditors are not allowed. 2 Course cr
- **BIS 525a and BIS 526b, Seminar in Biostatistics and Journal Club** Staff
- The BIS departmental seminar fosters engagement with innovative statistical researchers outside Yale and exposes students to new ideas in statistical research that they may not encounter in their traditional course work. Topics discussed in seminar talks vary, but a major **theme is statistical-methodological innovation in the service of public health**. Although no credit or grade is awarded, satisfactory performance will be noted on the student's transcript. 0 Course cr per term T 12pm-12:50pm
- **BIS 534a, Stochastic Models and Inference for the Biomedical and Social Sciences** Forrest Crawford
- This course covers a diverse array of stochastic processes that serve as **mechanistic models for processes in biology, medicine, public health**, social science, operations, and economics. For each model, we study theoretical properties and simulation with primary emphasis on statistical inference for model parameters from realizations under different observation scenarios. Each topic in the course is illustrated by numerous applications to empirical data. **Topics include models for infectious disease dynamics, physiology, evolution/phylogenetics**, health care operations, social networks, and collective behavior. Th 1pm-1:50pm, T 3pm-4:50pm
- **BIS 536b, Measurement Error and Missing Data** Xin Zhou
- The course presents methods for the analysis of data with measurement error or missing data. This course can be divided into two parts. The first part provides an exposition to the statistical theory and the analytic techniques used for adjusting estimates and inference for covariate measurement error and misclassification. The second part covers data analysis with missing data. Much emphasis is placed on likelihood-based approaches to missing data, for example, the Expectation-Maximization (EM) algorithm and multiple imputation (MI). SAS/R is used for analysis of data. Prerequisites: S&DS 541 and S&DS 542 or equivalent, or permission of the instructor. This course is intended for biostatistics graduate students in the second year and above and requires knowledge of, and comfort with, general mathematical statistics. Prior exposure to asymptotic theory, survival analysis, and/or Bayesian statistics is desirable but not required. Some basic statistical programming skills will also be helpful. Th 1pm-2:50pm

Прикладной аспект

Зачем давать студенту доказательство теоремы, которая ему никогда не понадобится???



Математика как образовательная услуга

(курсы на выбор, какой больше нравится, полезнее, соответствует уровню)

Information for > Prospective Students Incoming Students Current Students Faculty Administrators Alumni Donors



Yale SCHOOL OF PUBLIC HEALTH

MENU

Apply Now

Home / Academics / Continuing Education / Yale Summer Course in Public Health Modeling

Course Description Agenda Instructors **FAQ** Apply

Frequently Asked Questions



How much is the tuition fee?

Tuition for the 2023 course has yet to be determined.

Are any prerequisites needed in order to participate in the course?

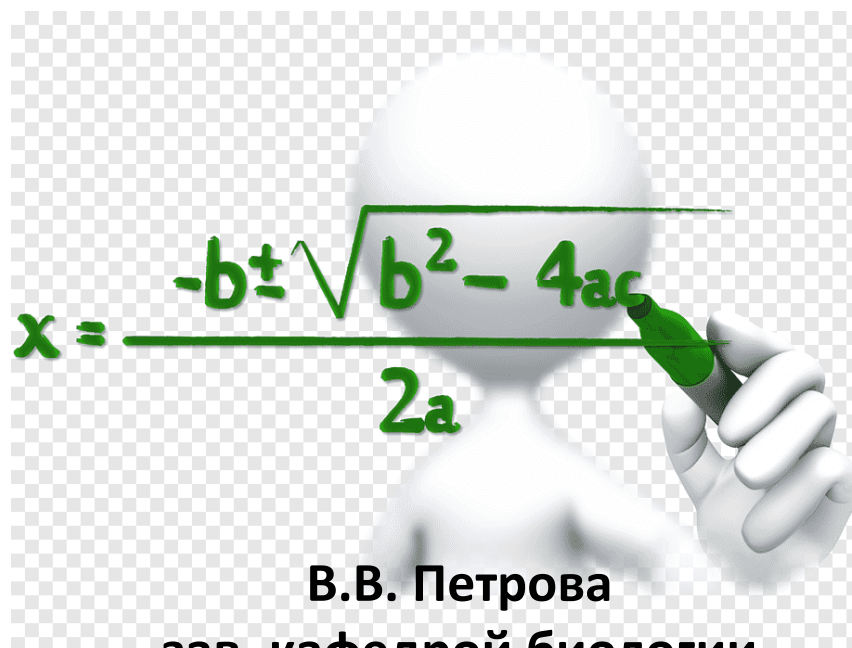
Participants should be familiar with undergraduate mathematics, including calculus, and basic statistics. Some programming experience is required. Attendees with a strong quantitative background in mathematics, statistics, engineering, economics, or computer science will be able to take advantage of more advanced course topics.

How much programming experience is required?

Students should be comfortable with basic programming concepts and have some experience with R, Python, Julia, Matlab, or similar.

Yale SCHOOL OF PUBLIC HEALTH

ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВНЯ ПРЕОДОЛЕНИЯ ТРУДНОСТЕЙ, ВОЗНИКАЮЩИХ У СТУДЕНТОВ ВУЗОВ ПРИ ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ.



В.В. Петрова
зав. кафедрой биологии

ФГБОУ ВО «Череповецкий государственный университет»

«**Трудность** — это субъективный атрибут деятельности как отражение её сложности (далеко не всегда адекватное), представляющий по своей сути **негативное переживание** невозможности в срок и качественно достичь удовлетворительного результата, которое сигнализирует человеку о наличии препятствий, воспринимаемых им психологически как барьеры».

Наблюдается дефицит, как в конкретных теоретических концепциях, так и в технологиях организации специальной коррекционной деятельности по преодолению трудностей для студентов.

Классификация трудностей в обучении:

- ❑ Когнитивный аспект: *трудности понимания, запоминания, представления;*
- ❑ Практический аспект: *трудности применения;*
- ❑ Личностный аспект: *мотивационные трудности.*





С одной стороны - **трудность** в освоении любой деятельности является закономерным и неизбежным **эффектом продвижения личности вперед**:

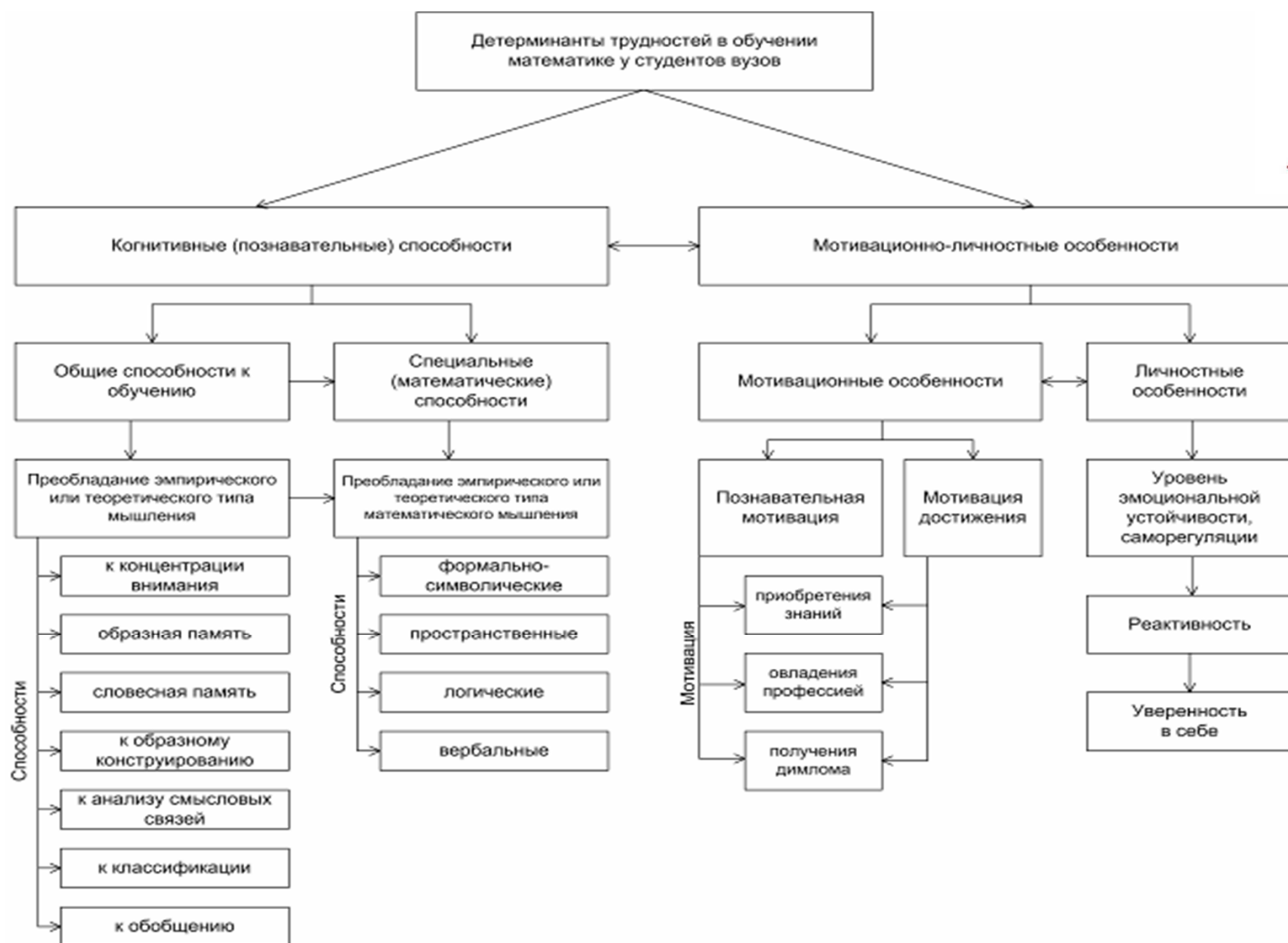
только преодолевая трудности, человек становится личностью в полном смысле этого слова, без преодоления трудностей не может осуществляться и полноценного развития, и саморазвития.

С другой стороны, практика показывает, что **чрезмерные трудности**, воспринимаемые индивидом как непреодолимые, лишают человека перспектив, становятся барьерами на его пути, способствуют возникновению отрицательных эмоций, переживаний, приводят к стрессам, фрустрациям и даже кризисным состояниям.

Проблема обостряется в связи с *двухуровневой системой образования*, которая предполагает *высокий уровень самостоятельной работы учащихся*.

Математические дисциплины преподаются на первых курсах обучения в университете, и трудности в их изучении приводят к академической задолженности, к неумению студентов в дальнейшем использовать математические знания при изучении профильных курсов по специальности, а затем и в своей профессиональной деятельности.

Для эффективного решения, задача **преодоления трудностей в обучении должна быть конкретизирована**, а именно представляет интерес решение **частной задачи преодоления трудностей в обучении математике у студентов вузов**.



С помощью авторской анкеты С.А. Парыгиной
«Диагностика трудностей, возникающих у студентов при изучении дисциплины “Математика”»
установлено, что среди студентов бакалавриата
по направлениям подготовки «Биология» и «Психология»:

8 % студентов не испытывают трудностей в обучении математике,

30% — испытывают их в слабой и средней степени,

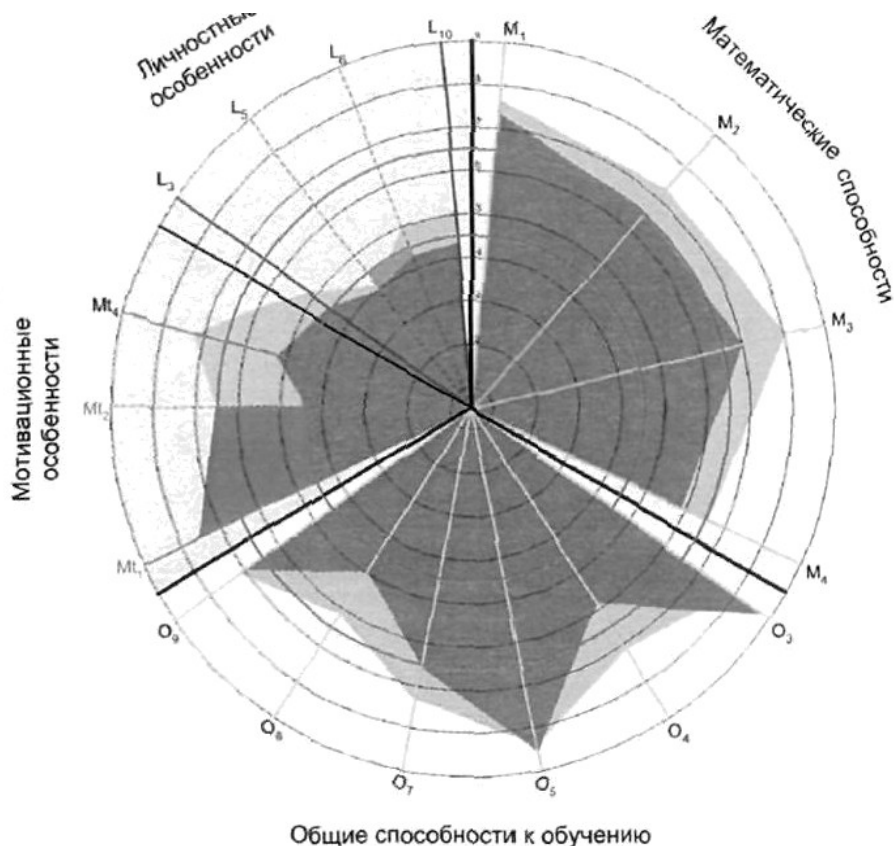
а 62 % — ощущают значительные трудности.



В первую очередь студенты указали на трудности, связанные с запоминанием, пониманием и применением математических знаний, тогда как мотивационные трудности остались на последнем месте.

Рассматривая психологические особенности студентов обнаружено, что, обладая хорошо развитыми общими способностями к обучению, отвечающими за развитие памяти, внимания, установление смысловых связей, студенты слабо владеют пространственными навыками, при этом они открыты для взаимодействия с окружающими людьми.

Исходя из детерминант трудностей обучения математики, автор предлагает **выделить несколько групп студентов**, отличающихся по общим способностям к обучению, по специальным математическим способностям, а также по мотивационно-личностным характеристикам.



Выделено **4 основных типа студентов**, для каждого из которых *определили проблемную зону*, охватывающую те способности или мотивационно-личностные характеристики представителей данного типа, которые находятся на относительно низком уровне развития. Оптимальным с точки зрения эффективности обучения математике является 1-й тип студентов, не оптимальным – 4 тип.

Например, студенты 1-го типа, являющегося эталонным, кроме высоких указанных выше способностей, имеют личностные характеристики в пределах нормы за исключением показателя L, — общительность. Поэтому проблемная зона для этих студентов предполагает лишь активное вовлечение их в общение;

Проблемные зоны для студентов 1 типа





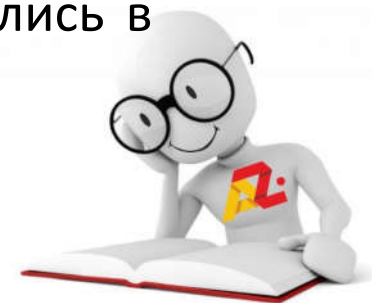
Стратегической **линией** в решении задачи преодоления трудностей в обучении математике у студентов вузов выступает организация их учебной математической деятельности, основанная на принципах *дифференциации* (выделение типических групп студентов) и *опоры на проблемные зоны* (для представителей каждого из типов).

Линия реализована в рамках специальной Программы, включающей 4 этапа: установочный, диагностический, коррекционный и оценочный.

В ходе осуществления **Программы** со студентами в рамках курса «Математика», особое внимание уделялось организации учебной математической деятельности студентов, основанной на принципах: *продуктивного учебного взаимодействия* преподавателя со студентами и студентов друг с другом и *проблемности*. Кроме того, значительная часть *заданий* имела *биологическую направленность*.

Основные формы и методы работы со студентами, которые применялись в ходе коррекционного этапа Программы:

Лекционные занятия с использованием Проблемных ситуаций и Частично-поисковых заданий.



это и формулирование новых понятий на основе обобщения предыдущих, и применение только что изученных теоретических сведений к нестандартным практическим ситуациям, и др.

Указанные **проблемные ситуации предлагались всем студентам, однако в первую очередь они были рассчитаны на студентов 1-го типа**, а также студентов 2-го и 3-го типов. При этом участие студентов 4-го типа не было только пассивным, они привлекались к обсуждению предложенных вариантов и принятию окончательного решения.

Часть времени на лекции отводилась на **решение частично-поисковых заданий**. Работа была организована в форме эвристической беседы «Профессора» с «Простаком» и «Занудой», содержанием которой служили занимательные задачи по теме занятия.

Практические занятия с использованием дифференцированного подхода и рейтинговой оценки.



Практические занятия по своей структуре были построены в соответствии с основными этапами организации учебной деятельности. А именно:

- а) устная работа студентов под руководством преподавателя, направленная на создание **позитивного эмоционального настроения на занятии**, а также на **повторение лекционного материала**;
- б) постановка перед студентами дифференцированной системы **учебных задач**, при этом мы выделяли **3 уровня сложности**: первый - для студентов 1-го типа, второй — для студентов 2-го и 3-го типов и третий — для студентов 4-го типа;
- в) **решение студентами системы учебных задач, соответствующих их типу**, посредством конкретных учебных действий, при этом центральным критерием правильного подбора системы задач являлось самостоятельное успешное их решение студентами;
- г) контролирующие действия в ходе проведения практических занятий осуществлялись с помощью **контрольных заданий, которые студенты выполняли в конце каждого занятия**;
- д) оценочные действия представляли собой **оценку в баллах, выставляемую преподавателем по результатам проверки письменных работ студентов**, эта деятельность осуществлялась в рамках Положения о рейтинговой системе оценки, принятого в ЧГУ.

*Организация самостоятельной работы студентов,
дифференцированная по степени сложности
и учитывающая предыдущие результаты*



После каждого практического занятия студентам предлагались карточки с заданиями для домашней работы, дифференцированные по тому же принципу, что и для аудиторной работы, также проводились коррекция предыдущих ошибок.

Ещё одним компонентом самостоятельной работы студентов было выполнение заданий, направленных на самоактуализацию мотивации достижения, а также реализация мер по повышению эмоциональной устойчивости и способности к саморегуляции у студентов, по сглаживанию реактивных проявлений в поведении студентов, по формированию уверенности в себе.

Исследовательская работа студентов.

Завершающий этап коррекционной работы состоял в выполнении творческого задания на тему «Применение теории графов для улучшения инфраструктуры моего района».

Для этого были выбраны 4 района г. Череповца, а студенты каждой группы разделены на 4 подгруппы. Целью задания являлось изучение особенностей инфраструктуры своего района и поиск проблемных зон.

Применяя знания по теории графов, каждая подгруппа студентов вносила свои предложения по улучшению дорожного движения, расположения поликлиник, детских садов и т. д. в своём районе.



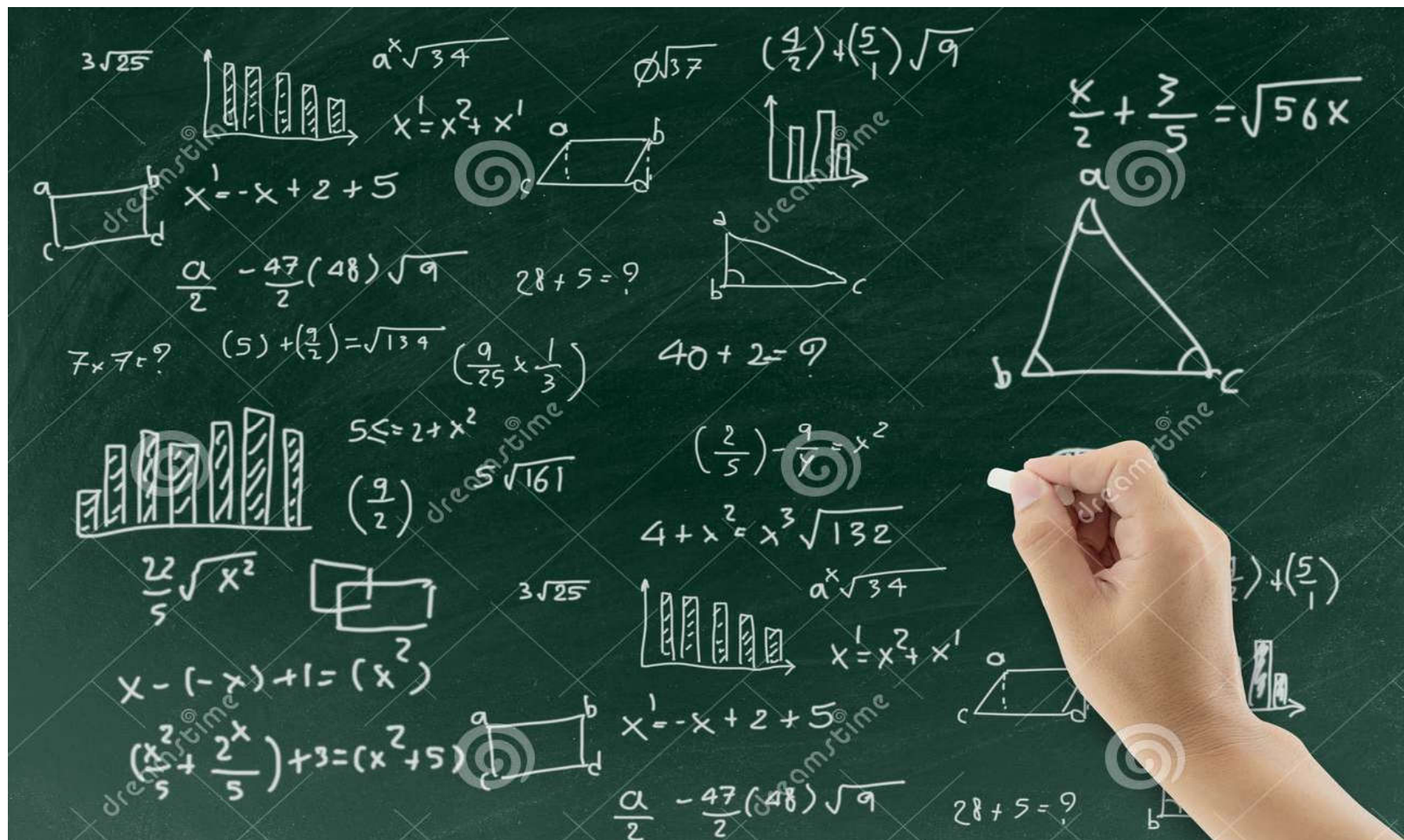
Оценка эффективности проведённой коррекционной работы по преодолению трудностей в обучении математике у студентов вузов показала,

во-первых, повышение статуса студентов экспериментальной группы в отношении трудности и успешности их учебной математической деятельности путём перехода в более оптимальную типическую группу;

во-вторых, наличие положительных изменений по отдельным показателям схемы детерминант трудностей в обучении математике у студентов 1-го, 2-го и 3-го типов экспериментальной группы, а также снижение субъективного ощущения трудностей у студентов 1-го и 3-го типов.



Спасибо за внимание.



Биологический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова

Научно-образовательный центр
Ботанический сад МГУ,
как база для биологического
образования

Заместитель директора, к.б.н. Раппопорт Александр Витальевич

Что такое «ботанический сад»?

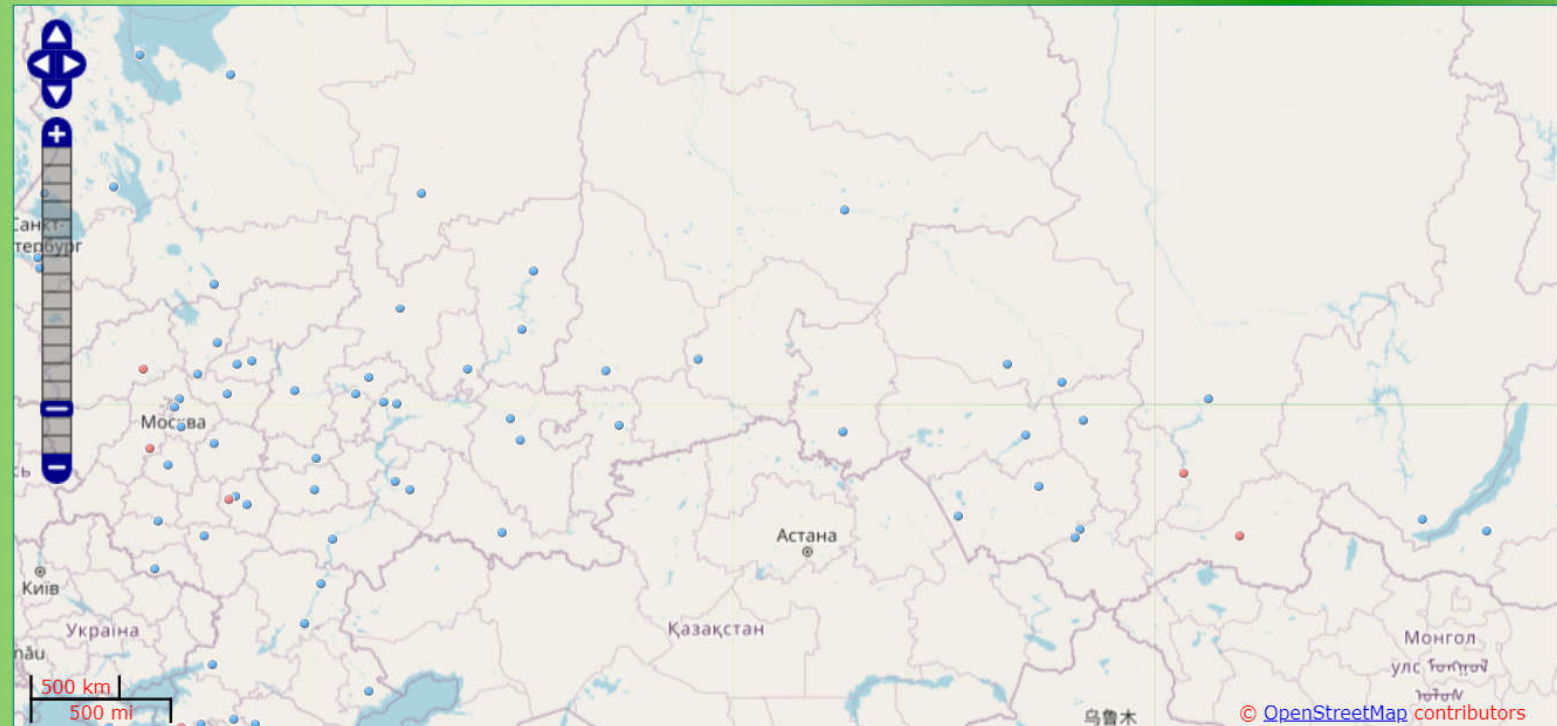
- Коллекции растений
- Специалисты
- Образовательная площадка
- Уникальная экосистема
- ООПТ
- Место рекреации





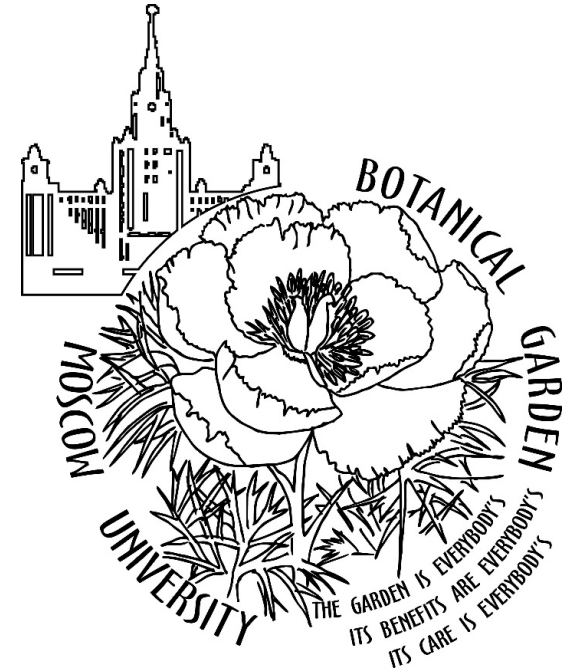
- [Армения](#) (3)
- [Беларусь](#) (6)
- [Киргизстан](#) (1)
- [Казахстан](#) (8)
- [Россия](#) (99)
 - [Абакан](#)
 - [Апатиты](#)
 - [Архангельск](#) (2)
 - [Бакчарский р-н](#)
 - [Барнаул](#) (2)
 - [Белгород](#)
 - [Бирск](#)
 - [Благовещенск](#)
 - [Владивосток](#) (2)
 - [Владикавказ](#)
 - [Владимир](#)
 - [Волгоград](#) (4)
 - [Вологда](#)
 - [Воронеж](#)
 - [Гончарка](#)
 - [Горно-Алтайск](#)
 - [Горностаёжное](#)
 - [Грозный](#)
 - [Гулькевичский р-н](#)
 - [Дербент](#)
 - [Долгинск](#)
 - [Екатеринбург](#) (6)

Россия



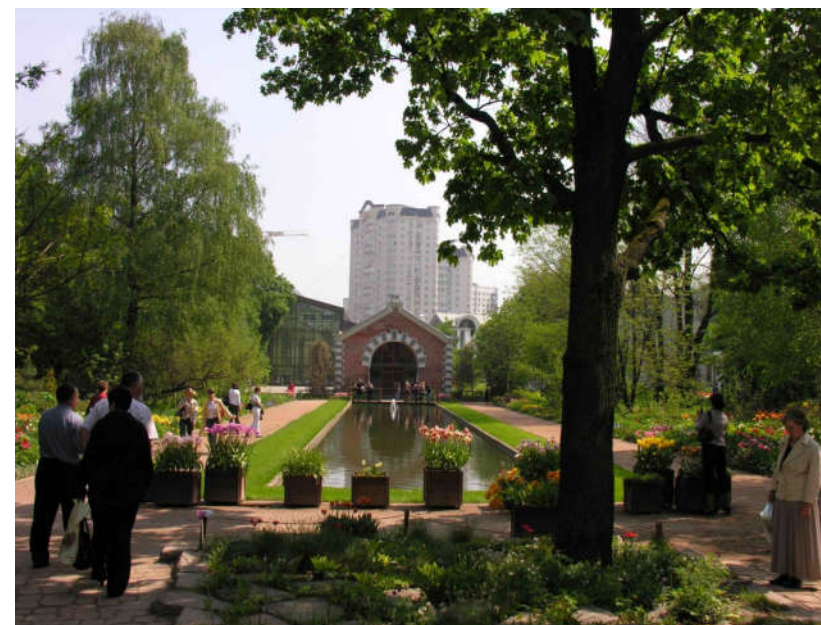
В настоящее время в Совете Ботанических садов РФ 118 ботанических садов и дендрариев

Ботанический сад



- Заложен в 1706 г.
- Вошел в состав Московского Университета в 1805 г.
- Территория на Воробьевых горах заложена в 1951 г.
- 2022 г. Создание НОЦ-Ботанический сад Петра I

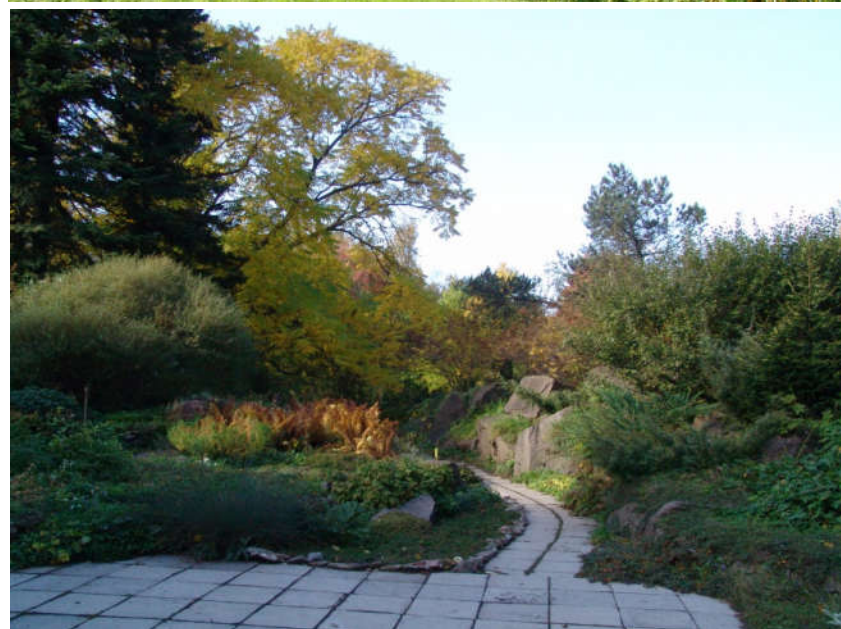
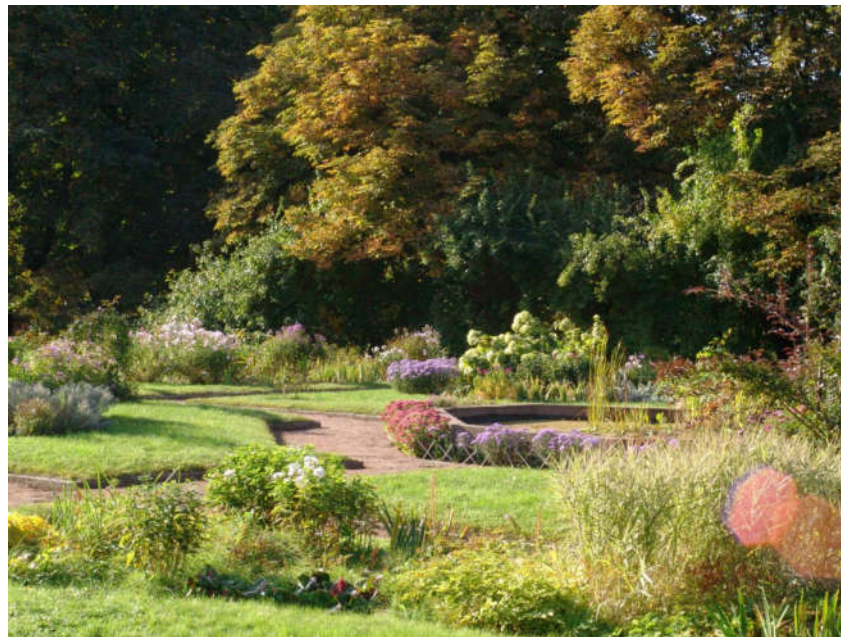
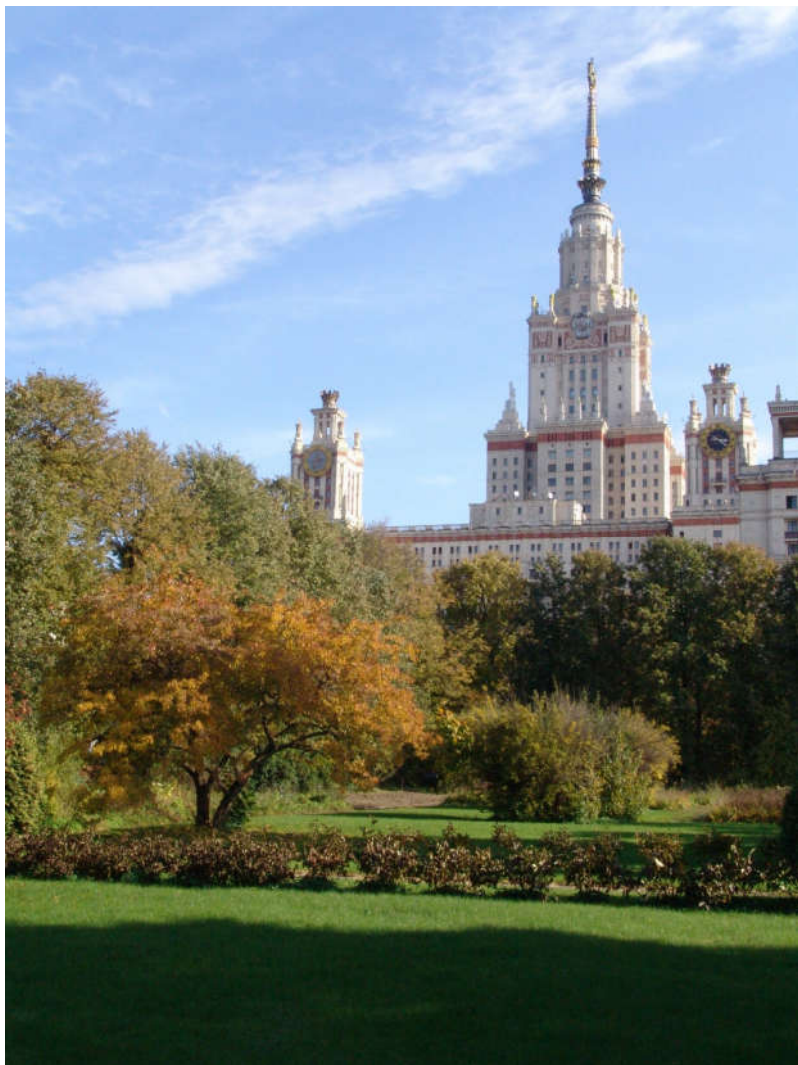
Историческая территория
на Проспекте Мира, 26
«Аптекарский огород»



Историческая территория на Проспекте Мира, 26



Основная территория









Ботанический сад

Научное подразделение биологического факультета

Научная, исследовательская и учебная база для ряда факультетов

Музей живых экспонатов

Очень богатая экосистема, не имеющая аналогов

Удивительно красивое и душевное место

Задачи ботанических садов

(если кратко обобщить 20 задач, поставленных BGCI)

- Сбор и изучение растений
- Научные исследования на базе собранных коллекций
- Образовательная деятельность
- Просвещение и популяризация

Структура НОЦ-Ботанический сад МГУ

- Сектор охраны и рационального использования природной флоры
- Сектор таксономии, молекулярной филогении и географии растений
- Сектор садовых растений и селекционных достижений в растениеводстве
- Сектор дендрологии
- Сектор тропических и субтропических растений
- Сектор ботаники, образовательных программ и информационно-просветительской работы
- Лаборатория защиты растений
- Лаборатория молекулярной биологии и микрклонального размножения растений
- Хозяйственная группа



Направления научной работы

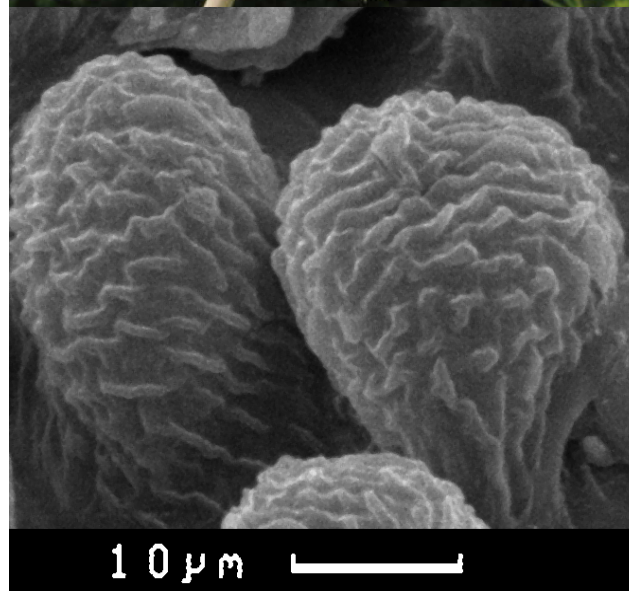
Изучение флоры Средней полосы Европейской территории России





Направления научной работы

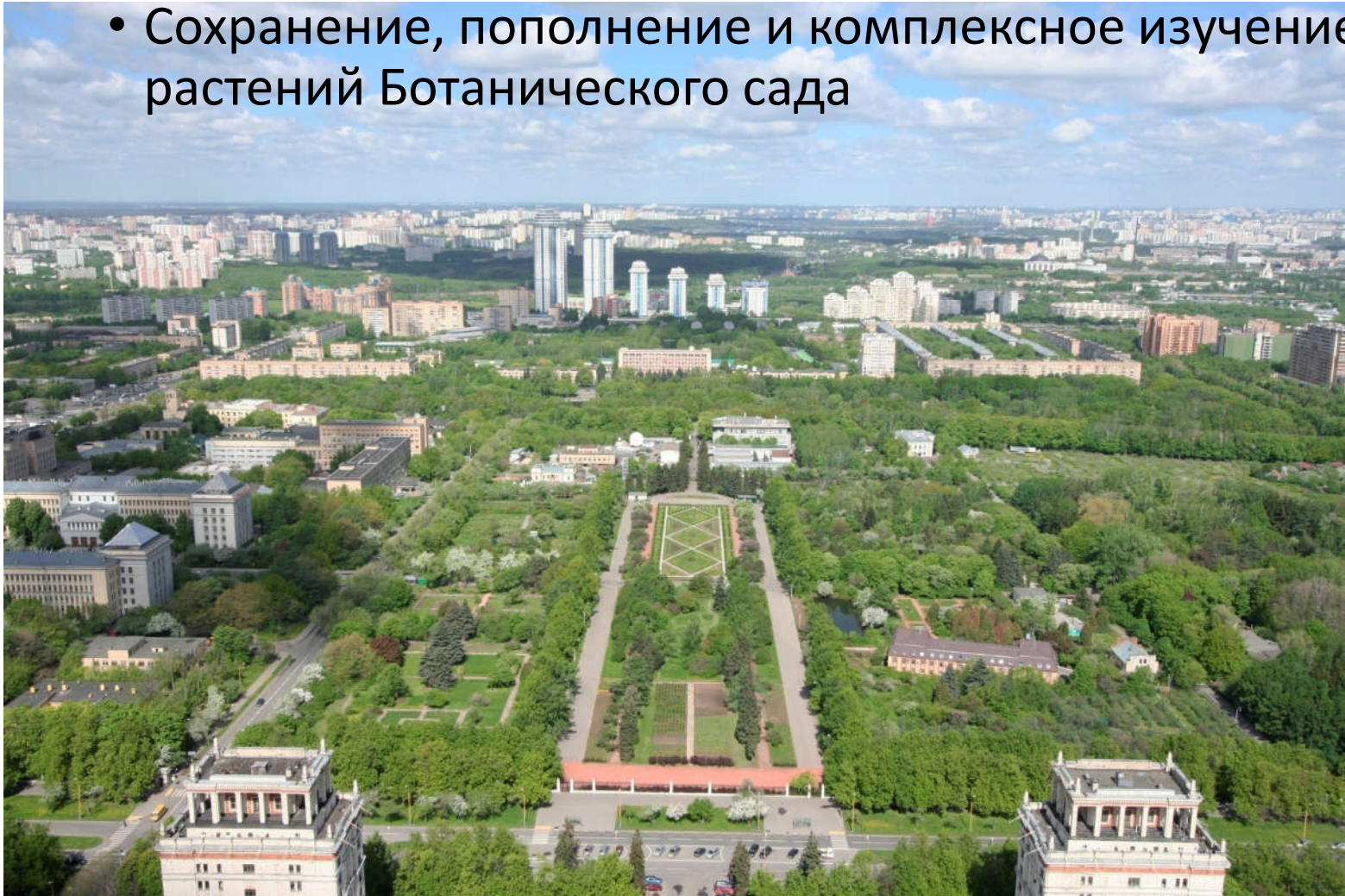
Изучение растений
семейства Зонтичные





Направления научной работы

- Сохранение, пополнение и комплексное изучение растений Ботанического сада



Экспериментальный ИНТЕНСИВНЫЙ ПЛОДОВЫЙ САД



Московский государственный университет
имени М.В.Ломоносова



Биологический факультет
Московского государственного университета
имени М.В.Ломоносова

Координатор: Биологический факультет МГУ.

Ключевой партнер: ООО «Плодообъединение «Сады Ставрополя».

Участники: Факультет почвоведения МГУ;
Факультет биоинженерии и биоинформатики МГУ;
ФНЦ им. И.В. Мичурина.

Кураторы проекта:



Научный руководитель
д.б.н. Алексей Евгеньевич Соловченко
+7 (903) 593-40-44
solovchenko@mail.bio.msu.ru



к.б.н. Александр Витальевич Раппопорт
+7 (903) 684-95-04
arapp@mail.ru

заложен 20 мая 2019 г.

при поддержке
ООО «Плодообъединение «Сады Ставрополя»
(руководитель А.Ш. Ширинов)



В ассортименте представлены

6 перспективных и коммерчески
востребованных сортов яблони
отечественной и зарубежной селекции:

«Флагман»

«Былина»

«Вымпел»

«Голден Делишес»

«Лигол»

«Хани крисп»



Миссия:

экспериментальная база для разработки
научно-технологических технологий точного земледелия
и демонстратор передовых технологий современного интенсивного
промышленного садоводства.



Экспериментальный сад — площадка для разработки и реализации
современных образовательных программ в области точного земледелия
и менеджмента в плодоводстве.

На площадке сада в настоящее время ведется апробация инновационных
методик неинвазивного мониторинга состояния плодовых растений,
разработанных на биологическом факультете МГУ.



Мультидисциплинарный проект,
объединяющий фундаментальные и прикладные исследования
в области агробиологии, биофизики, биоэкономики, экологии.

Образование



- Проведение занятий и летних практик на базе Сада
- Проведение экскурсий для студентов ботанических кафедр
- Студенческие исследовательские работы под руководством сотрудников Сада



Участок систематики растений





Участок полезных растений



Структура образовательных программ и просветительских мероприятий

Тип мероприятия	Продолжительность, академ. часы	Количество мероприятий в Ботаническом саду МГУ
Обзорная экскурсия	1,5	1
Тематическая экскурсия	1,5-3	25
Экскурсия с куратором	2-3	6
Мастер-классы	2-4	4
Циклы лекций, вебинаров	12-20	4
Курсы повышения квалификации	32-250	8
Профессиональная переподготовка	540	1

Экскурсии в Ботаническом саду МГУ

- Экскурсии – еще одно измерение Сада, без которого его замысел останется непонятым.
- Сад – место кооперации всех биологов и экологов ВУЗа для учебных и исследовательских целей.
- Программы и экскурсии должны быть разного уровня и максимально возможного охвата.
- Пополнение внебюджета

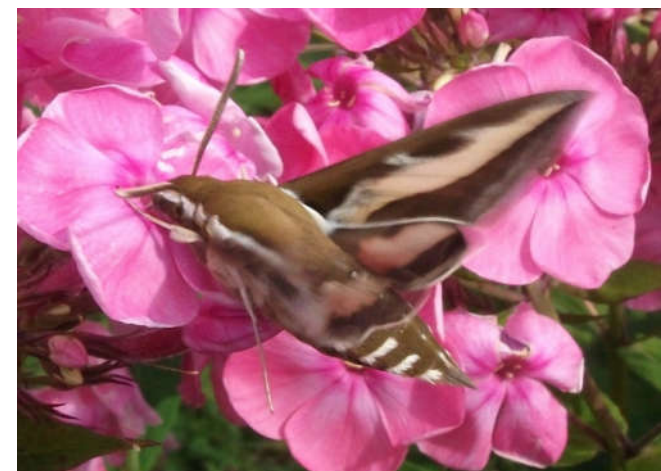
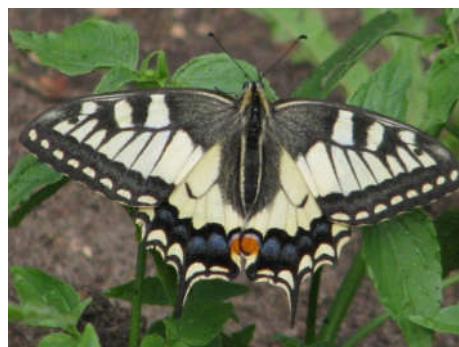
Зачем нужны экскурсии?

- Раскрыть замысел творцов Ботанического сада и не разрушить Сад
- Познакомить наших гостей с удивительным миром растений
- Повысить биологическую и садоводческую грамотность населения.
- В Англии есть слово Horticulture – садовая культура (дословно), а у нас оно переводится как «садоводство». Нету культуры...
- Пополнить бюджет Сада и поддержать сотрудников.
- Привлечь новых сотрудников, волонтеров, спонсоров.

Сад – площадка для междисциплинарного общения,
другого такого места в городе просто нет и не может быть!



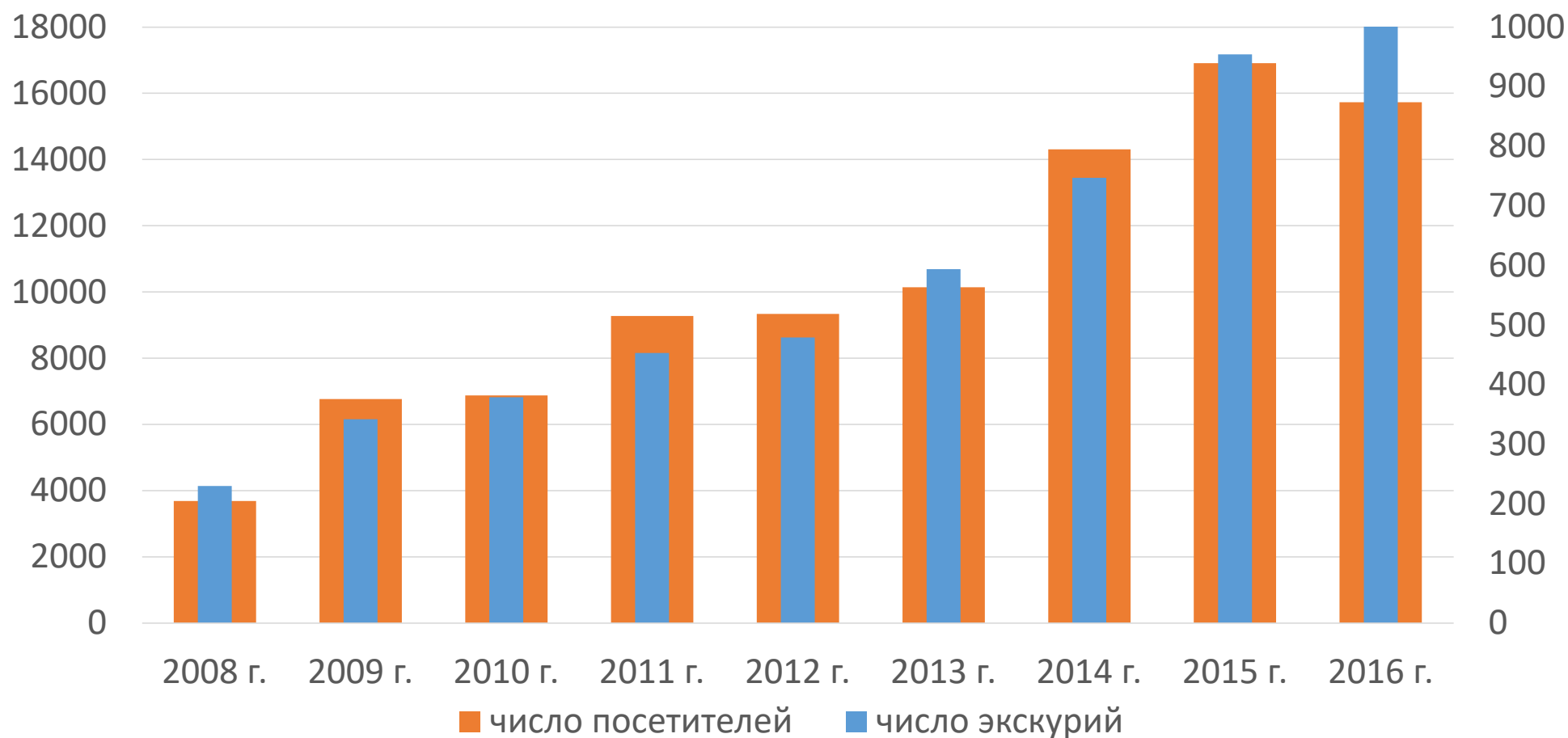
Все фото сделаны в Ботаническом саду МГУ



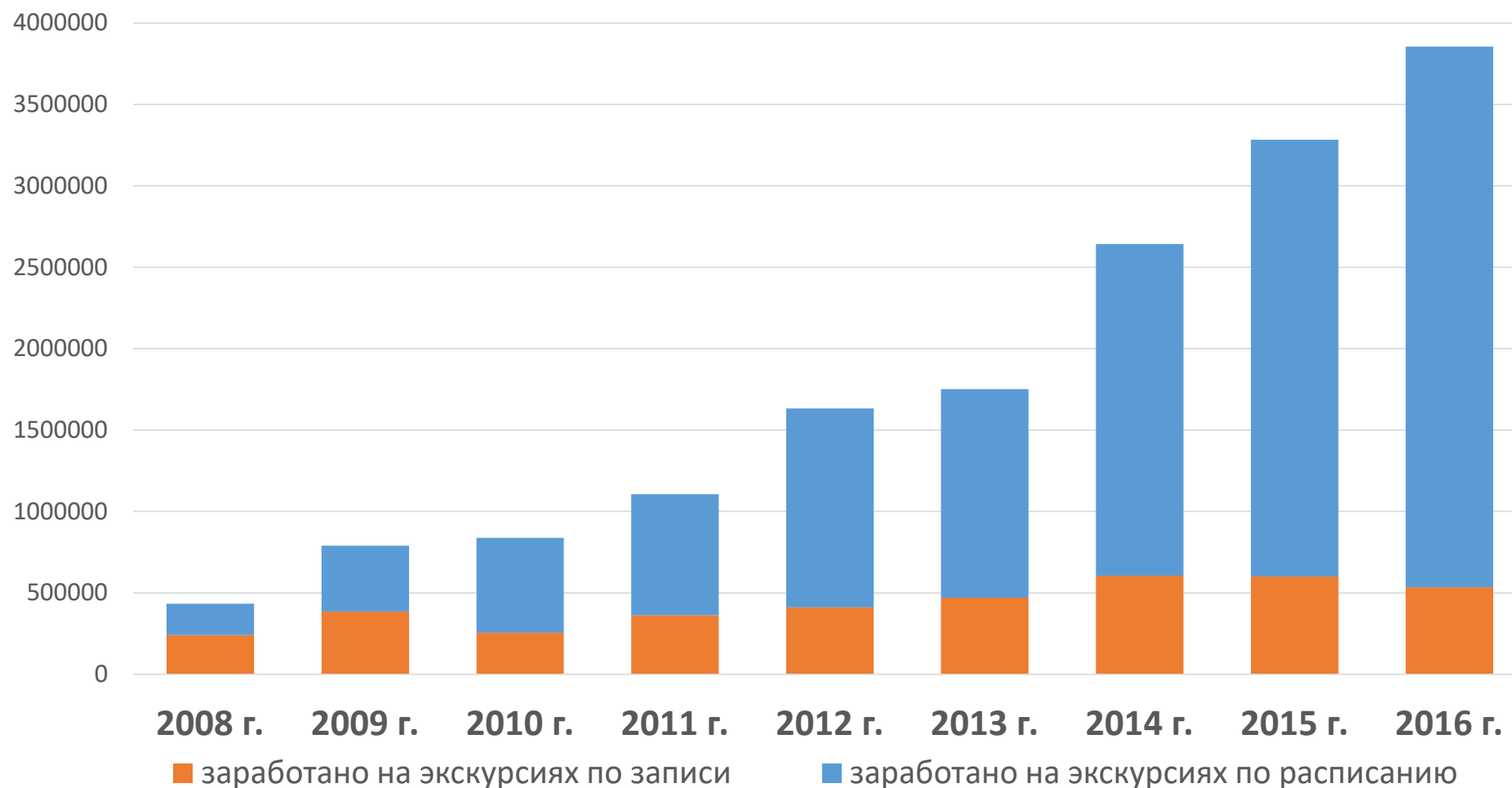
Годовой график экскурсий

[illegible]

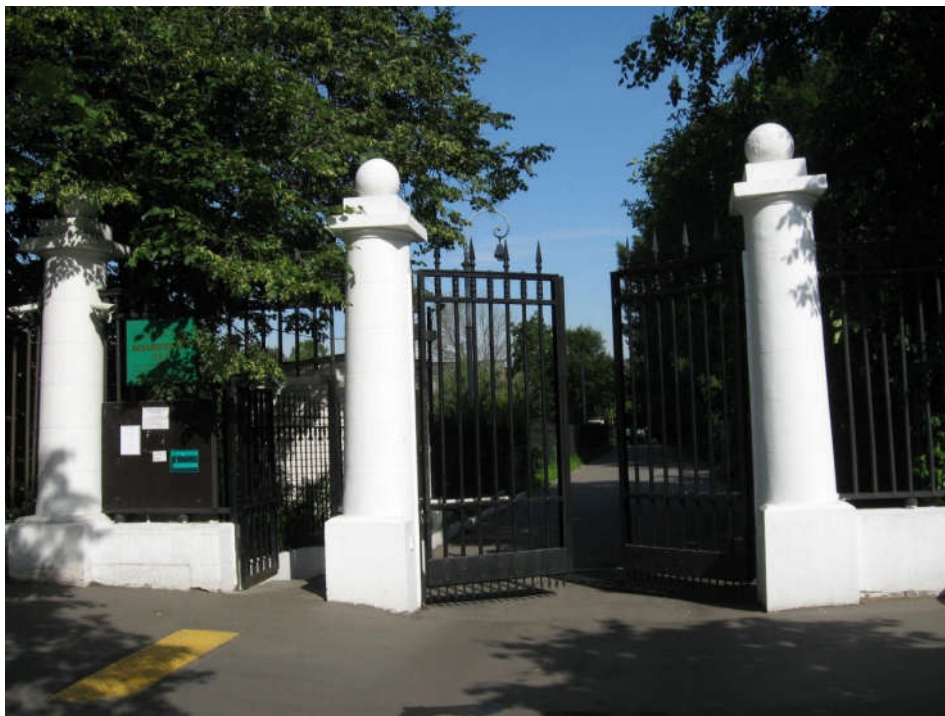
Общее число посетителей (левая шкала) и экскурсионных групп (правая шкала)



Структура доходов от экскурсионной работы



До 2008 г. только экскурсии по записи
(около 3500 посетителей в год)



С 2008 года добавились экскурсии по расписанию (обзорные и тематические). В 2019 году – около 18000 посетителей

С 2020 г. часть территории доступна для самостоятельного посещения,
в 2022 году около 100 000 посетителей (включая сотрудников МГУ)



- 1. Дендрарий
- 2. Альпинарий
- 3. Участок «Редкие растения средней полосы Европейской России»
- 4. Декоративные растения
- 5. Участок показа приёмов декоративного оформления
- 6. Участок систематики
- 7. Участок полезных и лекарственных растений
- 8. Плодовый сад
- 9. Коллекция растений семейства зонтичных
- 10. Интенсивный плодовый сад
- 11. Палуба

Направления совершенствования экскурсионной работы

- 1. Статистический анализ результатов экскурсионной работы**
- 2. Расширение аудитории учебных экскурсий**
- 3. Увеличение числа тематических экскурсий в низкий сезон (июль-август)**
- 4. Вовлечение в экскурсионные маршруты новых участков**
- 5. Увеличение числа экскурсий по расписанию в «пиковые дни»**
- 6. Ведение мониторинга состояния растений на экскурсионных маршрутах**

«Проектные» коллекции и экспозиции

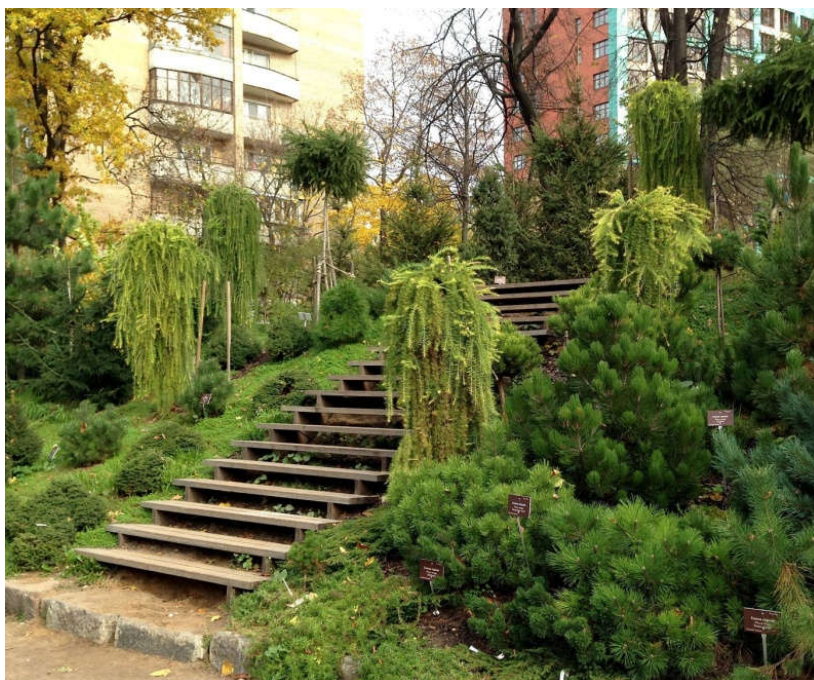


Участок «Изумрудный город»



Коллекция «Сирень Л.А. Колесникова»

Тематические просветительские коллекции и экспозиции



"Хвойная горка"



"Сад лекарственных трав"

Социальные группы, вовлеченные в эколого-просветительскую работу

- Дошкольники (детская программа)
- Школьники (обзорная экскурсия)
- Школьники, увлеченные биологией (Укрополис, Изумруд, кружок «Современная ботаника», Школа юного садовника)
- Студенты (ботанические кафедры, факультет Почвоведения, медицинские и педагогические ВУЗы)
- Просто любители природы
- Пенсионеры
- Инвалиды (участок «Изумрудный город»)

Школьные эколагеря

(при поддержке Департамента образования г.Москвы)

Темы занятий:

- Сохранение биоразнообразия
- Почвы
- Растения
- Мхи
- Грибы
- Насекомые
- Птицы



Пришкольные ботанические (экологические) сады

- Участок пищевых растений.
- Участок полезных растений (масличные, красильные, технические).
- Участок лекарственных растений "Аптекарский огород".
- Этноботанический участок.
- Небольшой водоем (около 10 м²) для коллекции водных и околоводных видов растений, земноводных животных.
- Цветники из декоративных многолетников и однолетников.
- Экспериментальные грядки (для постановки опытов).
- Дендрарий из местных видов деревьев и кустарников.



Решаемые задачи

- Вовлечение детей в исследовательские проекты
- Наглядное пособие для преподавания многих предметов
- Бережное отношение к природе
- Досуг
- Улучшение экологической обстановки на школьной территории



Спасибо за внимание!

www.botsad.msu.ru

Зам. директора

Раппопорт Александр Витальевич – (495) 939-24-50

E-mail: arapp@mail.ru



Сибирский Федеральный Университет



Подходы к преподаванию математических дисциплин для биологов в Сибирском федеральном университете

Круглый стол ФУМО «Биологические науки»

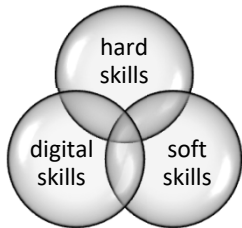
Москва, 30 ноября 2022 г.

ПРОБЛЕМЫ ПРЕПОДАВАНИЯ И ИЗУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКИ НА БИОЛОГИЧЕСКИХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММАХ

- ✓ отсутствие мотивации и непонимание студентами в необходимости знаний и навыков в области математических наук в будущей профессиональной деятельности
- ✓ стандартизованная «упрощенная» обработка экспериментальных результатов с помощью прикладных программных пакетов
- ✓ возможность использовать открытые on-line-ресурсы для расчетов часто приводит к отрицанию необходимости математических навыков
- ✓ преподавание «чистой» математики без специфики биологических наук
- ✓ слабая школьная подготовка



Современные вызовы, определяющие развитие новых подходов к преподаванию и обучению математических наук для биологов



- ✓ **Цифровая трансформация** экономики и всех сфер жизни, включая преподавание, обучение и научно-исследовательскую деятельность
- ✓ Переход на **гибридную (смешанную) модель обучения и академических коммуникаций** в научной и инновационной деятельности
- ✓ Необходимость обучения на протяжении всей жизни - Life Long Learning (LLL)
- ✓ **Междисциплинарные компетенции** для новых профессий: hard-skills + IT-skills + soft-skills
- ✓ Требования ФГОС ВО

Современные вызовы, определяющие развитие новых подходов к преподаванию и обучению математических наук для биологов

- ✓ **Междисциплинарные компетенции** для новых профессий: hard-skills + IT skills + soft-skills

Письмо Минобрнауки РФ от 20.10.2021 №МН-5/21078 «Перечень основных знаний и навыков в области разработки и применения генетических технологий, в том числе технологий геномного редактирования, в целях актуализации на их основе образовательных программ высшего образования и дополнительного профессионального образования»



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
(МИНОБРНАУКИ РОССИИ)

Тверская ул., д. 11, стр. 1, 4, Москва, 125009, телефон: (495) 547-13-16,
e-mail: info@minobrnauki.gov.ru, http://www.minobrnauki.gov.ru

20.10.2021 № МН-5/21078

На № _____ от _____ Руководителям образовательных
организаций высшего образования
(по списку)

О направлении Перечня

Департамент государственной политики в сфере высшего образования Минобрнауки России в рамках исполнения подпункта «а» пункта 3 перечня поручений Президента Российской Федерации от 4 июня 2020 г. № Пр-920 направляет для сведения и учета в работе при актуализации образовательных программ высшего образования и дополнительных профессиональных программ разработанный совместно с Минздравом России, Минсельхозом России и Роспотребнадзором, с учетом позиции федерального учебно-методического объединения в сфере высшего образования по укрупненной группе специальностей и направлений подготовки 06.00.00 «Биологические науки», перечень основных знаний и навыков в области разработки и применения генетических технологий, в том числе технологий геномного редактирования.

Приложение: на 3 л. в 1 экз.

Врио директора Департамента
государственной политики
в сфере высшего образования

Борунова Мария Витальевна
(495) 547-13-66, доб. 7327



А.Н. Левченко

Междисциплинарные компетенции для новых профессий: hard-skills + IT-skills + soft-skills

4. Владеет знаниями о современных методах редактирования генома.

5. Способен использовать базовые знания фундаментальных разделов математики и биоинформатики в объеме, необходимом для обработки информации и анализа данных в соответствии с задачами генетики, геномики и генетических технологий.

6. Способен применять основные молекулярно-генетические и молекулярно-биологические методы исследований для решения задач профессиональной деятельности в области генетики и генетических технологий.

7. Способен квалифицированно использовать современное лабораторное оборудование, приборы и инструменты, применяемые в генетических технологиях, в том числе генетическом редактировании.

8. Способен формулировать задачи научного исследования в области генетики и генетических технологий, владеет основными методами сбора, обработки и анализа научной информации.

9. Способен осуществлять профессиональную деятельность в соответствии с международными и отечественными нормативными правовыми актами в профессиональной деятельности, нормами биологической, исследовательской, медицинской и профессиональной этики.

ПЕРЕЧЕНЬ

основных знаний и навыков в области разработки и применения генетических технологий, в том числе технологий геномного редактирования, в целях актуализации на их основе образовательных программ высшего образования и дополнительного профессионального образования

На уровне бакалавриата

Выпускник, освоивший программу бакалавриата:

1. Владеет теоретическими знаниями и способен применять базовые практические навыки в области общей, молекулярной, медицинской генетики; генетики человека, микроорганизмов, растений и животных; генетики развития; генетической инженерии, генетических технологий.

2. Владеет базовыми знаниями биохимии, молекулярной биологии, вирусологии, микробиологии, биоинженерии, биотехнологии.

3. Владеет знаниями о структуре и функции белков и нуклеиновых кислот, принципах и механизмах хранения, передачи, изменчивости, реализации и воспроизведения генетической информации; строении геномов разных организмов, структурно-функциональной организации генов и геномов.

4. Владеет знаниями о современных методах редактирования генома.

5. Способен использовать базовые знания фундаментальных разделов математики и биоинформатики в объеме, необходимом для обработки информации и анализа данных в соответствии с задачами генетики, геномики и генетических технологий.

6. Способен применять основные молекулярно-генетические и молекулярно-биологические методы исследований для решения задач профессиональной деятельности в области генетики и генетических технологий.

7. Способен квалифицированно использовать современное лабораторное оборудование, приборы и инструменты, применяемые в генетических технологиях, в том числе генетическом редактировании.

8. Способен формулировать задачи научного исследования в области генетики и генетических технологий, владеет основными методами сбора, обработки и анализа научной информации.

9. Способен осуществлять профессиональную деятельность в соответствии с международными и отечественными нормативными правовыми актами в профессиональной деятельности, нормами биологической, исследовательской, медицинской и профессиональной этики.

Современные вызовы, определяющие развитие новых подходов к преподаванию и обучению математических наук для биологов



- ✓ привлечение талантов и наращивание конкурентоспособного на мировом уровне кадрового потенциала для сектора исследований и разработок через обеспечение **формирования набора ключевых междисциплинарных компетенций для научно-исследовательской, информационной и образовательной деятельности в области биоинженерии и биотехнологии, биофизики, биоинформатики, биохимии и медицинской биологии, биоэкологии, генетики, геномики и протеомики и др.**



Целевая модель выпускника по направлению Биология



биотехнология, биофизика,
биоинформатика, биохимия и
медицинская биология,
биоэкологии, генетики,
геномики и протеомики



аналитика данных,
машинное обучение,
искусственный интеллект,
программирование и др.

**«цифровые»
навыки**

**профессиональные
междисциплинарные
компетенции**

«мягкие» навыки

- *problem solving*
- *critical thinking*
- *emotional intelligence*
- *self-learning based on the Life-Long Learning principles (LLL)*
- *cultural diversity*
- *etc.*

Требования ФГОС ВО

ОПК-6. Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, **применять методы математического анализа и моделирования**, теоретических и экспериментальных исследований, **приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии**



ОПК-6.1 Демонстрирует знание **основных концепций, теоретических и экспериментальных методов, современных направлений математического анализа и моделирования**, физики, химии и наук о Земле, актуальных проблем биологических наук, перспектив междисциплинарных исследований, используя **современные образовательные и информационные технологии**

ОПК-6.2 Использует навыки лабораторной работы и методы химии, физики, **математического моделирования и математической статистики в профессиональной деятельности**

ОПК-6.3 **Анализирует и использует методы статистического оценивания и проверки гипотез, прогнозирования перспектив** и социальных последствий своей профессиональной деятельности

Требования ФГОС ВО

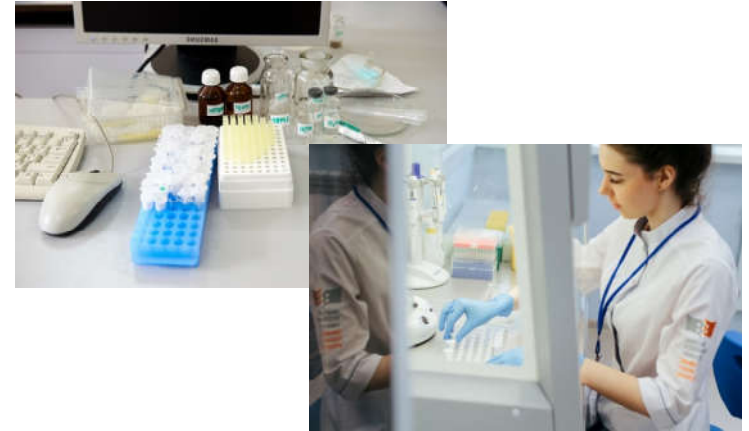
ОПК-7. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-7.1 Применяет **принципы анализа научной информации, основные справочные системы, профессиональные базы данных** в своей деятельности

ОПК-7.2 **Выбирает и использует современные информационно-коммуникационные и компьютерные технологии** при решении задач профессиональной деятельности, для саморазвития и делового общения

ОПК-7.4 **Обобщает, анализирует и систематизирует информацию** с помощью современных информационно-коммуникационных и компьютерных технологий

ОПК-7.5 Применяет **базовые знания современных языков программирования с целью анализа и представления результатов профессиональной деятельности в области биологических наук и в работе с биологическими базами данных**



Требования ФГОС ВО

ОПК-8. Способен использовать методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, применять навыки работы с современным оборудованием, анализировать полученные результаты

ОПК-8.3. Использует современное оборудование в полевых и лабораторных условиях, разрабатывает и грамотно обосновывает поставленные задачи в контексте современного состояния проблемы, **использует математические методы оценивания гипотез, обработки экспериментальных данных, математического моделирования биологических процессов и адекватно оценивает достоверность и значимость полученных результатов, представляет их широкой аудитории и ведет дискуссию**

Профессиональные компетенции

ПК-1. Способен осуществлять сбор, обработку и анализ научно-технической информации для решения задач профессиональной деятельности в области биологических наук с использованием современных информационных технологий

ПК-1.4. Использует базовые знания фундаментальных разделов математики и биоинформатики в объеме, необходимом для обработки информации и анализа биологических данных, в том числе в соответствии с задачами генетики, геномики и генетических технологий

ПК-1.5. Применяет современные языки программирования для адаптации алгоритмов машинного обучения к задачам, сформированным тематикой научного исследования

```
1 # Игра в случайное число
2 import random
3 uslovie=True
4 print("Я хочу сыграть с вами в игру. Вам нужно угадать число от 1 до 10. Количество попыток неограничено")
5 a = random.randint(1, 10)
6 n = 1
7 while uslovie:
8     b=int(input("Введите ваше число "))
9     while a != b:
10         if a>b:
11             print("Ваше число меньше загаданного! Попробуйте ещё раз")
12             n=n+1
13             break
14         else:
15             print("Ваше число больше загаданного! Попробуйте ещё раз")
16             n=n+1
17             break
18     else:
19         print("Поздравляю, вы угадали! Число попыток:",n)
20         e=str(input("Хотите сыграть ещё раз? [да/нет] "))
21         while e != "":
22             if e == "да":
23                 uslovie = True
24                 print("Вам нужно угадать число от 1 до 10. Количество попыток неограничено")
25                 a = random.randint(1, 10)
26                 n=1
27                 break
28             elif e == "нет":
29                 print("До новых встреч!")
30                 uslovie=False
31                 break
32             else:
33                 print("Ошибка ввода")
34                 e = str(input("Хотите сыграть ещё раз? [да/нет] "))
35                 continue
```


Содержание модуля «Математические методы и компьютерные технологии в биологии»

Аннотация к рабочей программе дисциплины Б1.О.13.01 МАТЕМАТИКА И ОСНОВЫ СТАТИСТИКИ ДЛЯ БИОЛОГОВ

Цель изучения дисциплины:

Научить студентов:

- выбирать и использовать вычислительные методы;
- самостоятельно разбираться в математическом аппарате, используемом в структуре по выбранному направлению подготовки;
- приобретать практические навыки при математической постановке задач из области биологии;
- владеть математическим аппаратом и применять методы математической статистики для решения практических (прикладных) задач;
- моделировать, анализировать и решать практические (прикладные) задачи;
- применять методы математического анализа и математического моделирования теоретических и экспериментальных исследований с целью приобретения новых математических знаний.

Основные разделы:

Раздел 1. Элементы линейной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа

Раздел 2. Элементы теории вероятностей и математической статистики

Аннотация к рабочей программе дисциплины Б1.О.13.02 ПРИКЛАДНАЯ БИОЛОГИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА И ЭЛЕМЕНТЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ

Цель изучения дисциплины:

Формирование у студентов навыков статистического оценивания неизвестных параметров, статистической проверки гипотез, анализа временных рядов, корреляционного и регрессионного анализа с помощью современных компьютерных и информационных технологий.

Основные разделы:

Раздел 1. Введение в статистику

Раздел 2. Оценка параметров распределений вероятностей

Раздел 3. Статистическое моделирование

Раздел 4. Специализированные статистические языки программирования

Аннотация к рабочей программе дисциплины Б1.О.13.03 ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ КЛАССИФИКАЦИИ

Цель изучения дисциплины:

Обучение основам классификации биологических данных. Курс включает современные методы, использующие алгоритмы машинного обучения. В результате обучения у студента формируются навыки разграничения массива информации на группы, обладающие набором максимально общих свойств.

Основные разделы:

Раздел 1. Биологические задачи, решаемые классификационным анализом. Основы метода математической классификации. Элементы теории множеств.

Раздел 2. Классификация «без учителя». Кластерный анализ.

Раздел 3. Классификация «с учителем». Нейросетевой классификационный анализ

Содержание модуля «Математические методы и компьютерные технологии в биологии»

Аннотация к рабочей программе дисциплины Б1.О.13.04.01 БИОМЕТРИКА 1

Цель изучения дисциплины:

Научить студентов методам обработки и анализа биологических данных в современной научно-исследовательской практике. Применительно к задачам водной экологии научить анализировать морфологию, биохимический состав, биомассу и численность гидробионтов и соотносить эти характеристики с условиями окружающей среды. Использовать некоторые приемы мультивариантной статистики и машинного обучения (Random forest) для проведения анализов.

Основные разделы:

Раздел 1. Возможности Excel, R и ImageJ в биологических исследованиях

Раздел 2. Rmarkdown для воспроизводимой обработки данных, моделирования и создания отчетов

Раздел 3. Экологический анализ сообществ гидробионтов методами мультивариантной статистики (PCA-, RDA-, CCA-анализ)

Раздел 4. Макросы ImageJ для обработки цифровых изображений биологических объектов

Раздел 5. Распознавание биологических объектов с помощью алгоритмов машинного обучения (Random forests) в R



Аннотация к рабочей программе дисциплины Б1.О.13.06 DATA SCIENCE В БИОЛОГИИ

Цель изучения курса

Состоит в получении современных знаний и практических навыков в области прикладного анализа и обработки современных биологических данных. Курс включает в себя применение методов статистического моделирования и алгоритмов машинного обучения к основным задачам биологии.

Основные разделы дисциплины:

Раздел 1. Классификационный анализ на биологических данных

Раздел 2. Введение в искусственные нейронные сети

Раздел 3. Анализ биологических временных рядов с помощью рекуррентных нейронных сетей

Раздел 4. Применение свёрточных нейронных сетей для анализа биологических изображений

Раздел 5. Проектирование эволюционных нейросетей для решения биологических задач



Содержание модуля «Математические методы и компьютерные технологии в биологии»

Аннотация к рабочей программе дисциплины Б1.О.13.07 БИОИНФОРМАТИКА

Цель изучения курса

Состоит в получении современных знаний и практических навыков в области прикладного анализа и обработки современных биологических данных. Курс включает в себя применение методов статистического моделирования и алгоритмов машинного обучения к основным задачам биологии.

Основные разделы дисциплины:

Раздел 1. Классификационный анализ на биологических данных

Раздел 2. Введение в искусственные нейронные сети

Раздел 3. Анализ биологических временных рядов с помощью рекуррентных нейронных сетей

Раздел 4. Применение свёрточных нейронных сетей для анализа биологических изображений

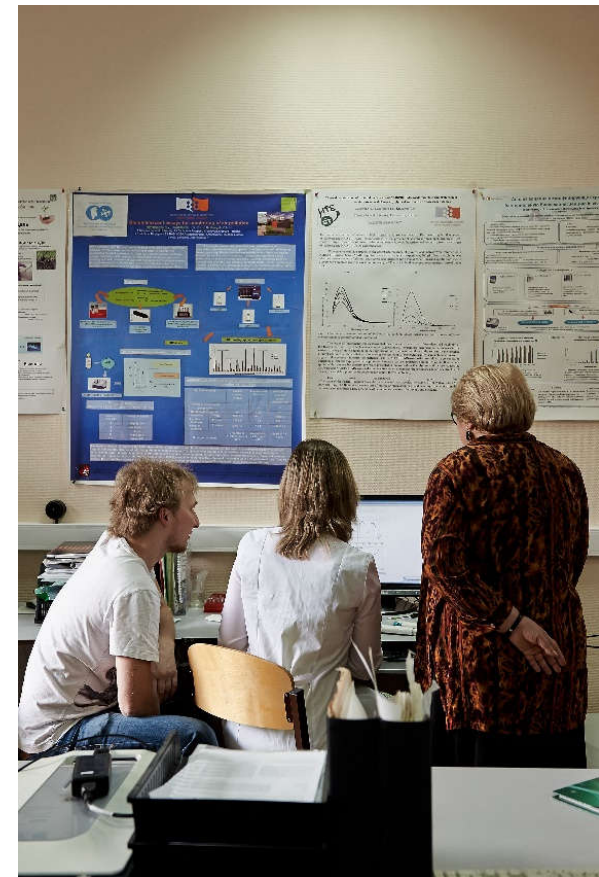
Раздел 5. Проектирование эволюционных нейросетей для решения биологических задач

Аннотация к рабочей программе дисциплины ФТД В.08 АНАЛИЗ ОМИКСНЫХ ДАННЫХ

Цель изучения курса состоит в получении современных знаний и практических навыков в области получения и обработки данных высокопроизводительного секвенирования.

Основные разделы дисциплины:

1. Введение в омиксные технологии.
2. Обработка геномных данных.
3. Обработка транскриптомных данных.
4. Протеомика. Метабомика.



Новые программы магистратуры в области применения методов машинного обучения и искусственного интеллекта для решения задач биологии, экологии и медицины:

- ✓ «Геномика и биоинформатика»
- ✓ «Biomedical Data Science» на английском языке, полностью онлайн

СИБИРСКИЙ
ФЕДЕРАЛЬНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ

SIBERIAN
FEDERAL
UNIVERSITY

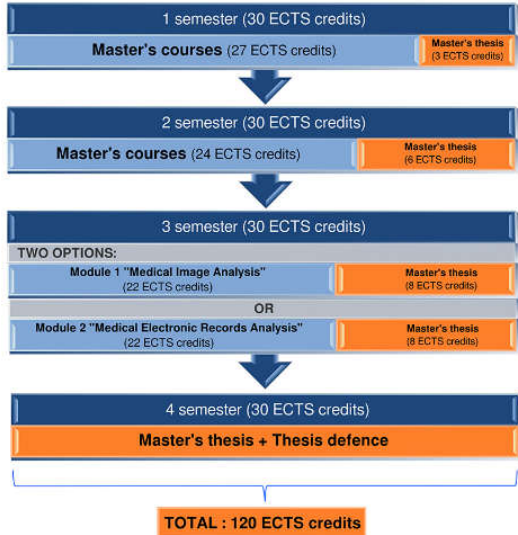


News
+ Events
+ About
Faculty and Staff
+ Prospective students
Student Testimonials
+ Current Students
Doctoral School
PhD Programs
+ Research
Partners
Career
FAQ

Master's Degree Program "Biomedical Data Science"

ABOUT | UNIQUE CHARACTERISTICS | KEY FACTS | PROGRAM LEADER AND STAFF | CURRICULUM

Program structure



1 semester (30 ECTS credits)
Master's courses (27 ECTS credits) | Master's thesis (3 ECTS credits)

2 semester (30 ECTS credits)
Master's courses (24 ECTS credits) | Master's thesis (6 ECTS credits)

3 semester (30 ECTS credits)
TWO OPTIONS:
Module 1 "Medical Image Analysis" (22 ECTS credits) | Master's thesis (8 ECTS credits)
OR
Module 2 "Medical Electronic Records Analysis" (22 ECTS credits) | Master's thesis (8 ECTS credits)

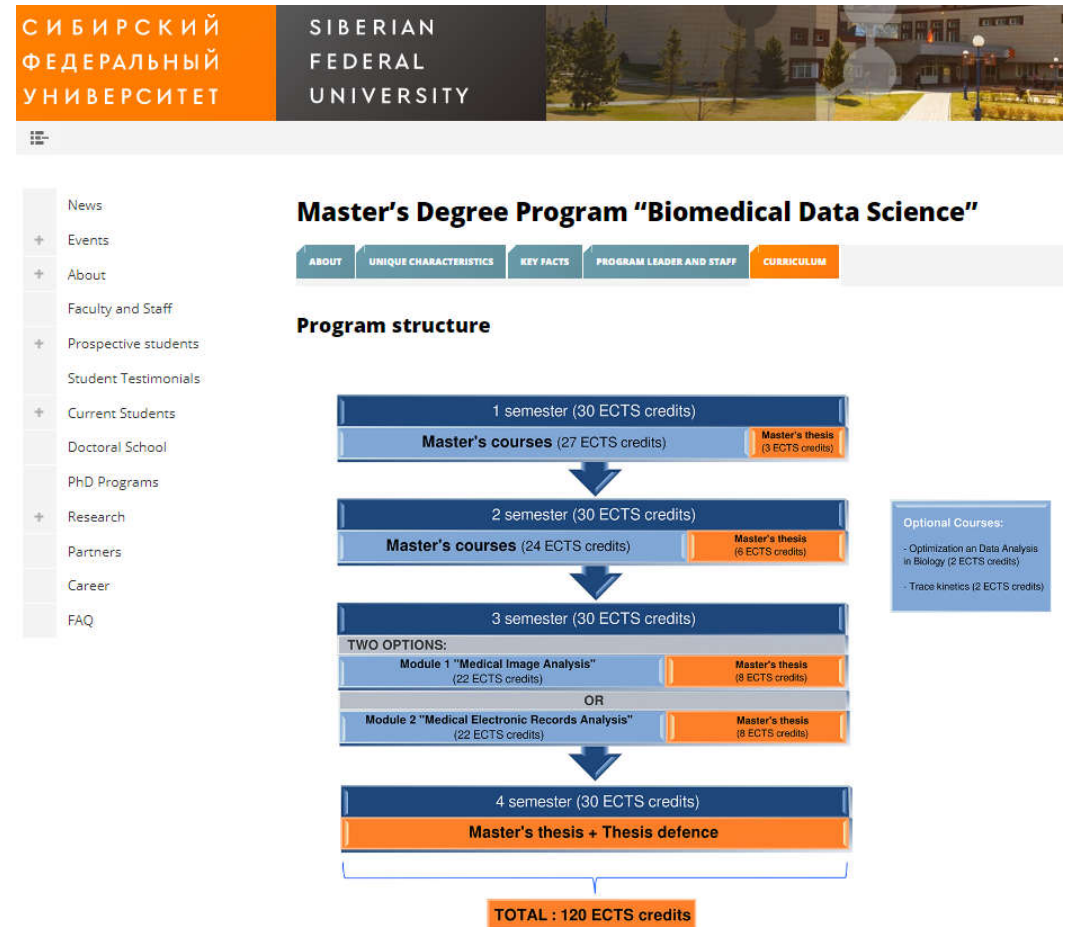
4 semester (30 ECTS credits)
Master's thesis + Thesis defence

TOTAL : 120 ECTS credits

Optional Courses:
- Optimization an Data Analysis in Biology (2 ECTS credits)
- Trace kinetics (2 ECTS credits)

Новые программы магистратуры в области применения методов машинного обучения и искусственного интеллекта для решения задач биологии, экологии и медицины:

- ✓ «Геномика и биоинформатика»
- ✓ «Biomedical Data Science» на английском языке, полностью онлайн



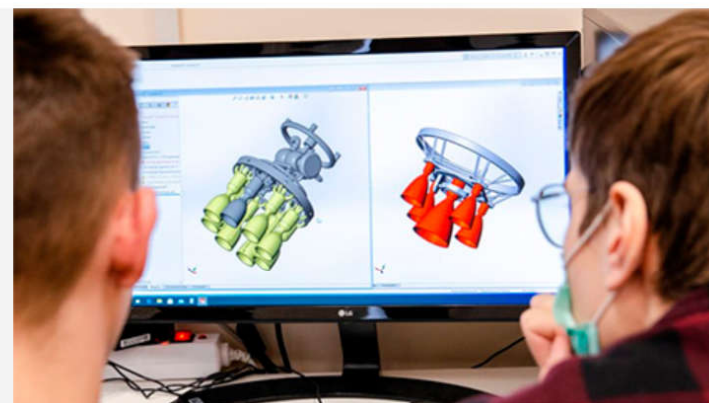
Общая информация

ПРОЕКТ ЦИФРОВАЯ КАФЕДРА СФУ БЫЛ ЗАПУЩЕН В 2022 ГОДУ СОВМЕСТНО С УНИВЕРСИТЕТОМ ИННОПОЛИС В РАМКАХ ПРОГРАММЫ «ПРИОРИТЕТ 2030»

ЦЕЛЬ – РАЗВИТИЕ ИТ ПОТЕНЦИАЛА СТРАНЫ, ПОЛУЧЕНИЕ СТУДЕНТАМИ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ ИТ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ.

В СФУ откроют «цифровую кафедру»

Российские университеты с сентября открывают набор студентов на «цифровые кафедры».



Ожидается, что до конца 2025 года «цифровые кафедры» окончат свыше 385 тыс. человек. Проект реализуется на базе 115 университетов-участников и кандидатов на участие программы «Приоритет 2030». Для студентов будут доступны 300 образовательных программ. Обучение стартует с сентября 2022 года.



ДОСТУПНЫЕ КУРСЫ

- Доступно 4 курса – 2 для студентов ИТ и 2 для студентов других специальностей;
- Доступные для студентов-магистров ИФБиТ курсы - «Наработка программного обеспечения на языке Python» и «Медиапроектирование и разработка цифровых продуктов и сервисов в креативных индустриях».

3 нояб.

я рыбка x Комета: уход, x Вакин: уход, с x Прочитайте: К x Beginner's guid x ЦИФРОВАЯ ка x «Цифровая ка x Пр

ino.sfu-kras.ru > Проект «Цифровые кафедры» федерального проекта «Развитие кадрового потенциала ИТ-отрасли»

**ИНСТИТУТ
НЕПРЕРЫВНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ**

Проект «Цифровые кафедры» федерального проекта «Развитие кадрового потенциала ИТ-отрасли»

4 программы. Набор до 12.09.2022. Реализация проекта с 12.09.2022 по 13.11.2023

СФУ совместно с университетом «Иннополис» запускает масштабный проект по подготовке новых кадров в с...
Студенты СФУ могут **бесплатно** получить вторую – цифровую – квалификацию параллельно с основным обуче...

«Цифровые кафедры» дают возможность выбрать одну из четырех программ дополнительной профессиональной переподготовки. Все программы были разработаны совместно с индустриальными партнерами и отраслевыми экспертами.

Для студентов, обучающихся по специальностям и направлениям подготовки ИТ-сферы, доступны 2 программы:

1. Инфокоммуникационные технологии: развертывание и администрирование современных телекоммуникационных систем
2. Администрирование средств безопасности операционных систем семейства Linux

Для студентов, обучающихся по другим специальностям и направлениям подготовки, также доступны 2 программы:

1. Разработка программного обеспечения на языке Python

Спасибо