

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»



УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора по
образовательной деятельности
Е.С. Авраменко
02 2022 г.

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ В МАГИСТРАТУРУ

Перечень сведений о программе вступительных экзаменов в магистратуру	Учетные данные
Направление подготовки Прикладные математика и физика	Код направления и уровня подготовки 03.04.01
Образовательная программа Математическая физика и математическое моделирование	Код ОП 03.04.01/01.01 Учебный план № 8302м
Уровень подготовки Магистр	
СУОС УрФУ в области образования 01 МАТЕМАТИЧЕСКИЕ И ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ	Реквизиты приказа ректора УрФУ об утверждении СУОС: 13 октября 2020 г., №823/03

Программа вступительных испытаний в магистратуру составлена авторами:

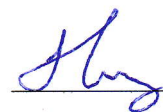
№ п/п	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра / департамент
1	Мазуренко Владимир Гаврилович	д.ф.-м.н., профессор	Профессор	Кафедра Теоретической физики и прикладной математики
2	Зенков Евгений Вячеславович	к.ф.-м.н., доцент	Доцент	Кафедра Теоретической физики и прикладной математики
3	Кашин Илья Владимирович	к.ф.-м.н.	Доцент	Кафедра Теоретической физики и прикладной математики

Программа утверждена:

Учебно-методическим советом Физико-технологического института

Протокол № 6 от 14.02.2022 г.

Председатель УМС Физико-технологического института



С.В. Никифоров

Директор Физико-технологического института



В.Ю. Иванов

АННОТАЦИЯ:

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, предъявляемых к подготовке поступающих в магистратуру по направлению 03.04.01/01.01 - Математическая физика и математическое моделирование.

Экзамен является четырехкомпонентным, проводится в тестовой форме в соответствии с требованиями Приказа ректора УрФУ №221/03 от 07.03.2019 г. «О вступительных испытаниях по программам магистратуры».

Цель вступительных испытаний – обеспечить лицам, претендующим на поступление в УрФУ для освоения образовательной программы магистратуры, равные условия, вне зависимости от предыдущего документа о высшем образовании.

Задача вступительных испытаний состоит в том, чтобы выявить наличие готовности поступающего к обучению в магистратуре в части сформированности информационно-коммуникативной компетенции не ниже базового уровня и знания основного содержания профильных дисциплин.

СОДЕРЖАНИЕ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ В МАГИСТРАТУРУ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ

03.04.01/01.01 - Математическая физика и математическое моделирование

1. Структура содержания вступительного испытания включает 4 раздела

	Раздел	Форма, время	Баллы
1.	Выявление уровня сформированности коммуникативной компетенции на русском языке. Для решения предлагаются задания базового уровня сложности (уровень Threshold по шкале Совета Европы). Базовый уровень обеспечивает владение языком для решения минимального числа коммуникативных задач, достаточных для ограниченного профессионального общения в стандартных ситуациях. Тип заданий: ответы на вопросы к научному тексту (ответы в виде слов//словосочетаний //предложений // чисел предлагается скопировать из научного текста объемом 2-3 страницы А-4).	Компьютерное тестирование 15 минут	0 - 20
2.	Выявление уровня сформированности коммуникативной компетенции на иностранном языке. Для решения предлагаются задания базового уровня сложности (уровень basic A2 по Общеввропейской шкале CEFR). Задания проверяют способность в написанном тексте улавливать основное содержание, детали, отношения, сюжетные линии. Тип заданий: ответы на вопросы к тексту общекультурного содержания (задания с выбором одного правильного ответа из трех предложенных).	Компьютерное тестирование 15 минут	0 - 10
3.	Полидисциплинарный тест по базовым дисциплинам От 10 до 20 заданий на знание/узнавание важнейших понятий, законов, концепций, содержащихся в базовых дисциплинах, решение стандартных задач (математический анализ, векторный анализ, функции комплексного переменного, линейная алгебра, аналитическая геометрия, теория вероятности). Типы тестовых заданий: задания с выбором ответа, задания на внесение численного ответа.	Компьютерное тестирование 30 минут	0 - 20 баллов
4.	Полидисциплинарный тест по профильным дисциплинам. До 50 заданий на знание фундаментальных понятий, законов, концепций, решение стандартных задач направления подготовки «Прикладные математика и физика». Типы тестовых заданий: задания с выбором ответа, задания на внесение численного ответа.	Компьютерное тестирование 60 минут	0 - 50
	Максимальный итоговый балл		100

2. СОДЕРЖАНИЕ тестирования, выявляющего наличие развитой коммуникативной компетенции на русском языке

Прочитайте выдержки из статьи О.О.Смолиной "Способы повышения экоустойчивости урбанизированных территорий" и выполните задания

Способы повышения экоустойчивости урбанизированных территорий

О.О.Смолина

Аннотация. (А) В статье предложены два способа повышения экоустойчивости городских территорий. (Б) Первый способ: создание наиболее благоприятных условий для произрастания элементов озеленения, второй – использование бионических малых архитектурных форм (и/или элементов городской среды) – объектов арборскульптуры на территории застройки. (В) Первый способ нацелен на грамотное проектирование дендрологического плана земельного участка, поэтапное составление которого должно производиться с учетом следующих аспектов: экологического паспорта, аллелопатии, фитопатологии древесных растений, сводного плана инженерных сетей, схемы вертикальной планировки территорий, планировочной структуры и функциональной организации территории застройки. (Г) Основные положения первого способа повышения экоустойчивости территории вошли в научно-практические рекомендации.

Ключевые слова: экоустойчивость, озеленение, древесные растения, арборскульптура, экологический паспорт, аллелопатия.

1. В условиях все возрастающей урбанизации и индустриализации возникает необходимость сохранения, поддержания и охраны природных ландшафтов, зеленых массивов и рекреационных зон. В связи с современными тенденциями стратегическое развитие территорий и поселений планируется проводить в ракурсе экоустойчивости. «Экоустойчивость» – это повышение социотехноэффективности ресурсопользования при эксплуатации урбанизированных территорий. Экоустойчивый анализ территории, в разрезе наполнения антропогенного ландшафта элементами «живой» среды, выявляет несколько выраженных векторов гуманизационной организации городского пространства, таких как сохранение флоры и фауны; охрана природного комплекса ради самой природы; обеспечение экологически безопасного развития общества относительно окружающей природной среды [1].

2. Для создания экологической устойчивости среды жизнедеятельности человека крайне важно рассмотреть способы учета интересов других живых видов и всей планеты в целом. Речь идет о недопустимости жестокой эксплуатации земли, уничтожении лесов, уничтожении мест обитания животных, развитии экономики и промышленности, изменяющей климат планеты. Целью нашего исследования является изучение способов озеленения городских территорий для разработки рекомендаций по устройству устойчивой, здоровой и социально ориентированной среды полноценной жизни человека в городе.

3. Первый способ повышения экоустойчивости территории застройки – создание наиболее благоприятных условий для произрастания элементов озеленения. При проектировании различных способов озеленения улиц (рядовая групповая посадка; зеленые островки регулирования движения транспорта и пешеходов; палисадники, аллеи, скверы, «карманные парки»; зеленые разделительные полосы; зеленые технические коридоры) нужно учитывать экологический паспорт, фитопатологию и аллелопатию каждого запроектированного элемента озеленения на дендрологическом плане земельного

участка.

3.1. Экологический паспорт растений включает в себя данные о темпах роста, требований к почве, влажности и инсоляции территории, а также содержит сведения о газоустойчивости растений и др.

...После проведения анализа инженерных изысканий необходимо из существующего ассортимента древесных растений регионов России подобрать те виды, у которых требования к месту произрастания приблизительно совпадают с градостроительными особенностями территории застройки.

3.2. Фитопатология древесных растений подробно рассмотрена доктором биологических наук, профессором И.И. Минкевичем. Рекомендуются в случае обнаружения заболевания у древесных и/или кустарниковых пород своевременно производить их лечение, посредством введения лекарственных препаратов через корни, надземные органы или инъекции в ствол. Для повышения устойчивости древесных растений к грибным болезням необходимо использовать биологически активные вещества – подкормку древесных растений [4].

3.3. «Аллелопатическое взаимодействие растений друг на друга можно подразделить на химическое и физическое. Под физическим взаимодействием подразумевается создание определенного микроклимата, когда более высокие растения создают частичное затенение и повышенную влажность для растений нижнего яруса. Химическое взаимодействие сводится к тому, что надземные части растений могут выделять пахучие вещества, отпугивающие вредителей, а корневые системы выделяют различные органические вещества, среди которых есть витамины, сахара, органические кислоты, ферменты, гормоны, фенольные соединения...» [5].

4. На этапе планировки территории следует изучить сводный план инженерных сетей, схему вертикальной застройки и функциональную организацию территории застройки. При посадке деревьев в зонах действия теплотрасс рекомендуется учитывать фактор прогревания почвы в обе стороны от оси теплотрассы. Для зоны интенсивного прогревания – до 2 м, среднего – 2-6, слабого – 6-10 м потребуются разные решения о выборе растений. У теплотрасс не рекомендуется размещать липу, клен, сирень, жимолость – ближе 2 м; тополь, боярышник, кизильник, дерен, лиственницу, березу – ближе 3-4 м [7]. Кроме того, вблизи элементов озеленения необходимо выполнять ограждающую конструкцию или высаживать древесные растения на подпорных стенках (для защиты от вандализма, повреждений уборочной техникой).

5. Вторым способом повышения экологической устойчивости является внедрение на территорию застройки бионических элементов благоустройства – объектов арборскультуры. Арборскультура – это искусство формирования из древесных растений различных архитектурно-художественных форм. Наблюдается активное выращивание бионических малых архитектурных форм за рубежом, а также возрастающий отечественный интерес к данному виду искусства [8]. Арборскультурные объекты – это объекты живой природы, внедрение которых в городскую среду в качестве элементов бионического благоустройства способствует улучшению экологической обстановки на микро-, мезо- и, в перспективе, на макроуровне. Для повышения экологической устойчивости урбанизированных территорий необходимо создавать наиболее благоприятные условия для произрастания древесно-кустарниковых пород, а также внедрять объекты арборскультуры на территории городской застройки.

Литература

1. Мурашко О.О. Технические приемы формирования объектов арборскультуры // Вестн. ТГАСУ. 2015. № 3. С. 34-45.
4. Минкевич И.И., Дорофеева Т.Б., Ковязин В.Ф. Фитопатология. Болезни древесных растений и кустарниковых пород. СПб.: Лань, 2011. 158 с.

5. Чекалина Н.В., Белова Т.А., Буданова Л.А., Березуцкая Т.В., Экспериментальное изучение аллелопатических взаимодействий на ранних стадиях развития растений // Материалы I междунар. науч.-практ. конф. Белгород, 2015. Ч. I. С. 120-122.

7. Авдоткин Л.Н., Лежава И.Г. Градостроительное проектирование. М.: АрхитектураС, 2013. 589 с.

8. Gale B. The potential of living willow structures in the landscape. Title of dissertation. Master's thesis. State University of New York College of Environmental Science and Forestry Syracuse. New York, 2011. 54 p.

О.О. Смолина. Способы повышения экоустойчивости урбанизированных территорий // Известия вузов. Строительство. 2017. № 11-12

Задания

- Прочитайте аннотацию. На место пробела в данном ниже утверждении вставьте буквенное обозначение соответствующего предложения.

В утверждении, обозначенном в аннотации буквой **Г**, автор указывает на практическую значимость своего исследования для специалистов по озеленению городских территорий.

- Установите соответствие тематики порядку расположения материала в статье.

2 абзац Цель исследования

1 абзац Проблема, требующая исследования

4 абзац Учет особенностей территории

3 абзац Способы практического применения результатов исследования

- Внесите на место пропуска в данном ниже утверждении найденное в тексте статьи ключевое слово.

В статье О.О. Смолиной рассмотрены не только перечисленные ею ключевые слова, но и понятие, не включенное в соответствующий раздел. В 5-ом абзаце текста речь ведется о внедрении элементов благоустройства и выращивании малых архитектурных форм, названных ключевым словом **бионические**.

- Вернитесь к тексту абзаца 3.3. Заполните пропуск в тексте нашего утверждения ситуативно уместным словом.

Примером неблагоприятного аллелопатического взаимодействия растений является высадка березы рядом с растущими кустарниками, поскольку ее мощная корневая система потребляет много воды и обделяет в этом плане другие расположенные по соседству посадки. Этот тип аллелопатического взаимодействия растений друг на друга следует отнести к **физическому**, а не к **химическому** влиянию.

- Рассмотрите текст 4-ого абзаца. Вставьте на месте пропуска в данном ниже утверждении название публикации, на которую ссылается автор статьи.

Рекомендации по размещению деревьев и кустарников в зонах действия теплотрасс заимствованы О.О. Смолиной из монографии Л.Н. Авдоткина и И.Г. Лежавы **Градостроительное проектирование**.

- В тексте абзацев 3.1 – 3.3 найдите слово, обозначающее науку о лечении объектов растительного происхождения. Вставьте это слово в текст нашего утверждения.

Наука **фитопатология** изучает болезни деревьев, кустарников и других зеленых насаждений.

- Выберите правильный ответ из предложенных ниже вариантов

При составлении плана озеленения территории городской застройки О.О.Смолина предлагает проектировать зеленые массивы и рекреационные зоны. Но составление

- ☐ графика подкормки насаждений
- ☐ экологического паспорта растений
- ☐ перечня древесно-кустарниковых пород с учетом их воздействия друг на друга
- ☒ схемы расположения инженерных сетей

в число объектов планирования специалиста по озеленению НЕ входит.

3. СОДЕРЖАНИЕ тестирования, выявляющего наличие развитой коммуникативной компетенции на иностранном языке

Read the article about a man who opened a restaurant, and choose the best variant in each gap.

OPENING A RESTAURANT

Twelve months ago Robin Parker left his job at an insurance company. He now runs a restaurant which is doing very well since it opened four months ago.

Opening a restaurant was a big change for Robin. He loves travelling and all his favourite television programmes are about cooking. One day, he read in a newspaper about a doctor who left her job and moved to Italy to start a restaurant. He thought, "I can do that!" His wife wasn't very happy about the idea, and neither was his father. But his brother, a bank manager, gave him lots of good ideas.

Robin lived in Oxford and had a job in London. He thought both places would be difficult to open a restaurant in, so he chose Manchester because he knew the city from his years at university. He found an empty building in a beautiful old street. It was old and needed a lot of repairs, but all the other buildings were expensive and he didn't have much money.

Robin loves his new work. It's difficult being the boss, but he has found an excellent chef. He says he enjoys talking to customers and some of them have become his good friends. He gets up at 6pm and often goes to bed after midnight. It's a long day but he only starts to feel really tired when he takes time off at the weekends.

Robin's restaurant is doing so well that he could take a long holiday. But he's busy with his new idea to open a supermarket selling food from around the world. He's already found a building near his restaurant.

1. Robin decided to open a restaurant after he ▾
2. Who helped Robin open his restaurant? ▾
3. Where is Robin's restaurant? ▾
4. Robin chose the building his restaurant is in because ▾
5. Robin likes ▾
6. Robin feels most tired ▾
7. Next, Robin wants to ▾

4. СОДЕРЖАНИЕ полидисциплинарного теста по базовым дисциплинам

Предел и непрерывность функции одной и нескольких переменных. Свойства функции, непрерывной на ограниченном замкнутом множестве.

Производные и дифференциалы функции одной и нескольких переменных. Формула Лагранжа (конечных приращений). Правило Лопиталя. Формула Тейлора.

Исследование функции одной переменной: монотонность, экстремум, выпуклость, точки перегиба, асимптоты. Безусловный и условный экстремумы функции нескольких переменных.

Определенный интеграл и его свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Несобственные интегралы, признаки сходимости.

Двойной и тройной интегралы. Их вычисления в прямоугольной и криволинейной системах координат.

Скалярное поле. Производная по направлению. Градиент.

Векторное поле. Поток векторного поля. Формула Остроградского, дивергенция. Работа векторного поля. Формулы Грина и Стокса. Ротор. Потенциальное поле и его потенциал.

Числовые ряды. Признаки сходимости. Абсолютная и условная сходимость. Функциональные ряды: равномерная сходимость, признак Вейерштрасса, свойства равномерно сходящихся рядов. Степенные ряды в действительной и комплексной областях: область сходимости, свойства. Ряд Тейлора. Разложение элементарных функций в ряд Тейлора.

Ряд Фурье по ортогональной системе. Условия сходимости. Тригонометрический ряд Фурье в действительной и комплексной форме. Преобразования Фурье.

Прямая и плоскость, их уравнения. Взаимное расположение прямой и плоскости. Расстояние от точки до плоскости и прямой. Кривые и поверхности второго порядка.

Матрицы, действия с ними. Обратная матрица. Системы линейных алгебраических уравнений. Методы их решения.

Линейное пространство. Базис. Переход к другому базису. Линейное отображение в конечномерных пространствах, его матрица. Собственные векторы и собственные значения линейного отображения. Самосопряженные и ортогональные преобразования. Квадратичные формы и их приведение к каноническому виду.

Дифференциальные уравнения первого порядка: однородные, линейные, Бернулли. Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижения порядка.

Линейные дифференциальные уравнения. Структура общего решения. Метод вариации постоянных. Линейное дифференциальное уравнение с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида.

Нормальные системы дифференциальных уравнений. Метод исключения. Нормальные системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Решение в случае простых корней характеристического уравнения. Понятие устойчивости решения. Устойчивость решения системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Устойчивость решения нелинейных систем. Понятие о функции Ляпунова.

Функции комплексного переменного. Условия Коши-Римана. Аналитические функции. Элементарные функции комплексного переменного и задаваемые ими конформные отображения. Интеграл по замкнутому контуру, теорема Коши. Вычеты в особых точках и их применение. Преобразование Лапласа и его применение.

Вероятностное пространство. Независимые события. Теорема сложения. Условная вероятность. Формула полной вероятности. Формулы Байеса. Испытания Бернулли. Закон

больших чисел. Случайная величина и ее функция распределения. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины.

Литература для подготовки:

- 1) Л.Д. Кудрявцев. Краткий курс математического анализа.
- 2) С.М. Никольский. Курс математического анализа.
- 3) А.М. Тер-Крикоров, М.И. Шабунин. Курс математического анализа.
- 4) Г.Н. Яковлев. Лекции по математическому анализу.
- 5) Д.В. Беклемишев. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры.
- 6) И.Г. Петровский. Лекции по теории обыкновенных дифференциальных уравнений.
- 7) Л.С. Понтрягин. Обыкновенные дифференциальные уравнения.
- 8) В.В. Степанов. Курс дифференциальных уравнений.
- 9) М.В. Федорюк. Обыкновенные дифференциальные уравнения.
- 10) М.А. Лаврентьев, Б.В. Шабат. Методы теории функции комплексного переменного.
- 11) Ю.В. Сидоров, М.В. Федорюк, М.И. Шабунин. Лекции по теории функции комплексного переменного.
- 12) В.П. Чистяков. Курс теории вероятностей.
- 13) В.К. Захаров, Б.А. Севастьянов, В.П. Чистяков. Теория вероятностей.

5. СОДЕРЖАНИЕ полидисциплинарного теста по профильным дисциплинам

Гиперболические, параболические и эллиптические уравнения в частных производных. Преобразование уравнений второго порядка к каноническому виду.

Волновое уравнение и уравнение теплопроводности. Уравнение Гельмгольца, Лапласа, Пуассона. Начальные и краевые условия, включаемые в типичные постановки задач математической физики.

Решение волнового уравнения и уравнения теплопроводности методом разделения переменных. Частные случаи разделения переменных в декартовых, полярных и сферических координатах.

Цилиндрические и сферические функции, их использование для представления решений дифференциальных уравнений в частных производных.

Литература для подготовки:

- 1) В.П. Михайлов. Дифференциальные уравнения в частных производных.
- 2) В.С. Владимиров. Уравнения математической физики.
- 3) В.С. Рябенький. Введение в вычислительную математику.
- 4) Р.П. Федоренко. Введения в вычислительную физику.
- 5) В.И. Косарев. 12 лекций по вычислительной математике.

Демовариант комплексного теста размещен на сайте

<https://magister.urfu.ru/ru/programs/>