

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  
по организации приема и довузовскому образованию  
Е.С. Авраменко  
2022 г.



**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ В МАГИСТРАТУРУ**

<b>Перечень сведений о программе вступительных экзаменов в магистратуру</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Направление подготовки</b> Прикладная математика	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 01.04.04
<b>Образовательная программа</b>	<b>Код ОП</b>
Математическое моделирование в технике и экономике	01.04.04/33.01
Искусственный интеллект в электроэнергетике	01.04.04/33.02
<b>Уровень подготовки</b> Магистр	
<b>СУОС</b>	<b>Решение Ученого Совета УрФУ:</b> протокол № 9 от 26.11.2018г.

Екатеринбург, 2022

**Программа вступительных испытаний в магистратуру составлена авторами:**

№ п/п	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра / департамент
1	Сесекин Александр Николаевич	Д-р физ.-мат. наук, профессор	Профессор	Прикладная математика
2	Тырсин Александр Николаевич	Д-р физ.-мат. наук, профессор	Заведующий кафедрой	Прикладная математика
3	Гредасова Надежда Викторовна	Канд. физ.-мат. наук	Доцент	Прикладная математика

**Программа утверждена:**

Учебно-методическим советом Уральского энергетического института (УралЭНИИ)

Протокол № 2 от 28.03.2022г.

Председатель УМС УралЭНИИ

Директор УралЭНИИ

Н.В. Гредасова

С.Ф. Сарапулов

## **АННОТАЦИЯ:**

Программа составлена в соответствии с требованиями Самостоятельного учебного образовательного стандарта, предъявляемых к подготовке поступающих в магистратуру по направлению 01.04.04 Прикладная математика.

Экзамен является четырехкомпонентным, проводится в тестовой форме в соответствии с требованиями Приказа ректора УрФУ № 247/03 от 17.03.2022 г. «О вступительных испытаниях по программам магистратуры в 2022 году».

**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  
01.04.04 Прикладная математика**

**1. Структура содержания вступительного испытания включает 4 раздела**

	Раздел	Форма, время	Баллы
1.	Тестирование, выявляющее наличие развитой коммуникативной компетенции на русском языке (язык делового общения).	Компьютерное тестирование 20 минут	0 - 20
2.	Тестирование, выявляющее наличие развитой коммуникативной компетенции на иностранном языке (владение иностранным языком на базовом уровне).	Компьютерное тестирование 10 минут	0 - 10
3.	Полидисциплинарный тест по базовым дисциплинам с использованием банков заданий независимого тестового контроля.	Компьютерное тестирование 30 минут	0 - 20
4.	Полидисциплинарный тест по профильным дисциплинам.	Компьютерное тестирование 60 минут	0 - 50
	<b>Максимальный итоговый балл</b>		<b>100</b>

## **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 арборскультуры 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, арборскультура, 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 приближенно 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 арборскульптуры. Арборскульптура – 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]. Арборскульптурные 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 арборскульптуры на территории городской застройки.

### ***Литература***

1. Мурашко О.О. Технические приемы формирования объектов арборскульптуры // 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 взаимовлияний 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.: Архитектура С, 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  , автор указывает на практическую значимость своего исследования для специалистов по озеленению городских территорий.

- Установите соответствие тематики порядку расположения материала в статье.

Цель исследования

Проблема, требующая исследования

Учет особенностей территории

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 .

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

Примером неблагоприятного аллелопатического взаимодействия растений является посадка 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  , а не к  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 .

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

Наука  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

### Основные разделы и темы

#### 1. Линейная алгебра

1. Матрицы. Действия над матрицами.
2. Определители. Свойства определителей. Вычисление определителей.
3. Системы линейных алгебраических уравнений.

#### 2. Аналитическая геометрия

1. Векторы. Действия над векторами. Скалярное, векторное, смешанное произведение векторов.
2. Прямая на плоскости и в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости.
3. Кривые второго порядка. Классификация кривых второго порядка.

#### 3. Дифференциальное исчисление функции одной переменной

1. Предел последовательности. Предел функции.
2. Непрерывность функции. Классификация точек разрыва.
3. Производная. Правила дифференцирования.
4. Дифференцирование сложной функции.

#### Литература

1. Вся высшая математика: Учебник для студентов вузов. Т. 1 / М.Л. Краснов, А.И. Киселев, Г.И. Макаренко и др. — М. : Эдиториал УРСС, 2000. — 328 с. Вся высшая математика : учебник для студентов вузов. Т. 2 / М. Л. Краснов, А. И. Киселев, Г. И. Макаренко, Е. В. Шикин, В. И. Заляпин, С. К. Соболев .— Москва : Едиториал УРСС, 2000.
2. Беклемишев Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры. Учебник для вузов. – 6-е изд., стер. – М.: Наука. 1987.
3. Гусак А.А. Аналитическая геометрия и линейная алгебра: справочное пособие по решению задач/ А.А. Гусак. – Изд-е 2-е, стереотип. – Мн.: «ТетраСистемс», 2001.
4. Александров П.С. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры. М.: Наука, 1979.
5. Воеводин В.В. Линейная алгебра. М.: Наука, 1974.
6. Мальцев А.И. Основы линейной алгебры. М.: Наука, 1975.
7. Моденов П.С. Аналитическая геометрия. Изд-во МГУ. 1969.
8. Бугров Я.С., Никольский С.М. Дифференциальное и интегральное исчисление. М.: Наука. 1988.
9. Фихтенгольц Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления. М.: Наука. 19.
10. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Основы математического анализа.
11. Кудрявцев Л.Д. Краткий курс математического анализа / Л.Д. Кудрявцев. М.: Наука, 1989.
12. Клетеник Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии / Д.В. Клетеник. М.: Наука, 1986.
13. Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа / Г.Н. Берман. М.: Наука, 1985.
14. Сборник задач по математике для вузов : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям и специальностям в обл. техники и технологии : [в 4 ч.]. Ч. 1 / [А. В. Ефимов, А. Ф. Каракулин, И. Б. Кожухов и др.] ; под ред. А. В. Ефимова, А. С. Поспелова .— 5-е изд., испр. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2009.

## 5. СОДЕРЖАНИЕ полидисциплинарного теста по профильным дисциплинам

### Основные разделы и темы

#### 1. Интегральное исчисление функции одной переменной

1. Неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла.
2. Методы вычисления неопределенных интегралов.
3. Определенные интегралы. Свойства определенных интегралов. Вычисление определенных интегралов.
4. Несобственные интегралы. Вычисление несобственных интегралов.

#### 2. Обыкновенные дифференциальные уравнения

1. Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка.
2. Уравнения с разделяющимися переменными.
3. Однородные дифференциальные уравнения.
4. Линейные уравнения. Уравнение Бернулли.
5. Уравнения в полных дифференциалах.
6. Дифференциальные уравнения высших порядков.
7. Уравнения допускающие понижение порядка.
8. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков.
9. Системы дифференциальных уравнений.

#### 3. Теория вероятностей и математическая статистика

1. Случайные события.
2. Теоремы сложения и умножения вероятностей.
3. Формула Бернулли.
4. Формула полной вероятности. Формулы Байеса.
5. Случайные величины.
6. Математическое ожидание и дисперсия случайных величин.
7. Нормальный закон распределения.
8. Выборочный метод.
9. Интервальные оценки.
10. Точечные оценки параметров распределения.
11. Элементы теории корреляции.
12. Дисперсионный анализ.

#### 4. Ряды

1. Числовые ряды. Абсолютная и условная сходимость. Признаки сходимости.
2. Функциональные ряды. Равномерная сходимость. Дифференцирование и интегрирование функциональных рядов.
3. Степенные ряды. Область сходимости степенного ряда. Свойства степенных рядов.

#### 5. Уравнения в частных производных

1. Классификация задач математической физики.
2. Метод Даламбера решения задачи Коши для волнового уравнения.
3. Метод Фурье.

#### 6. Дискретная математика

1. Логические исчисления.
2. Комбинаторика.
3. Теория графов.

## Литература

1. Вся высшая математика: Учебник для студентов вузов. Т. 3. Теория рядов. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Теория устойчивости / М. Л. Краснов, А. И. Киселев, Г. И. Макаренко и др. — Москва : Эдиториал УРСС, 2001.
2. Бугров Я.С. Дифференциальное и интегральное исчисление / Я.С. Бугров, С.М. Никольский. М.: Наука, 1988.
3. Кудрявцев Л.Д. Краткий курс математического анализа / Л.Д. Кудрявцев. М.: Наука, 1989.
4. Понтрягин Л.С. Обыкновенные дифференциальные уравнения / Л.С. Понтрягин. М.: Наука, 1982.
5. Бугров Я.С., Никольский С.М. Дифференциальное и интегральное исчисление. М.: Наука. 1988.
6. Бугров Я.С., Никольский С.М. Дифференциальные уравнения. Кратные интегралы. Ряды. Функции комплексного переменного. М.: Наука. 1989.
7. Степанов В.В. Курс дифференциальных уравнений. М.: ГИТ-ТЛ. 1953.
8. Самойленко А.М., Кривошея С.А., Перестюк Н.А. Дифференциальные уравнения. Примеры и задачи. Киев. «Вища Школа». 1984.
9. Тихонов А.Н., Самарский А.А. Уравнения математической физики. М.: Наука. 1966.
10. Владимиров В.С. Уравнения математической физики. М.: Наука. 1971.
11. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: учеб. пособие для студентов вузов / В. Е. Гмурман .— 11-е изд., перераб. — Москва: Высшее образование, 2008.
12. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: учеб. пособие для студентов вузов / В. Е. Гмурман .— 11-е изд., перераб. — Москва: Высшее образование, 2008.
13. Симчера В.М. Методы многомерного анализа статистических данных : Учеб. пособие для вузов / В.М. Симчера. — М.: Финансы и статистика, 2008.
14. Айвазян С.А. Прикладная статистика и основы эконометрики: Учебник для вузов. — М.: ЮНИТИ, 1998.
15. Макоха А. Н. Дискретная математика / А.Н. Макоха ; П.А. Сахнюк ; Н.И. Червяков. — Москва : Физматлит, 2005 .
16. Иванов Б. Н. Дискретная математика : Алгоритмы и программы. Полный курс / Б.Н. Иванов .— Москва : Физматлит, 2007.
17. Сборник задач по математике для вузов : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям и специальностям в обл. техники и технологии : [в 4 ч.]. Ч. 1 / [А. В. Ефимов, А. Ф. Каракулин, И. Б. Кожухов и др.] ; под ред. А. В. Ефимова, А. С. Пospelова .— 5-е изд., испр. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2009.
18. Сборник задач по математике для вузов : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям и специальностям в обл. техники и технологии : [в 4 ч.]. Ч. 2 / [А. В. Ефимов, А. Ф. Каракулин, С. М. Коган и др.] / под ред. А. В. Ефимова, А. С. Пospelова .— 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2009.
19. Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа / Г.Н. Берман. М.: Наука, 1985.
20. Сборник задач по математике: учеб. пособие для вузов : в 4 ч. Ч. 4. Теория вероятностей. Математическая статистика / Э. А. Вуколов, А. В. Ефимов, В. Н. Земсков, А. С. Пospelов ; под общ. ред. А. В. Ефимова, А. С. Пospelова .— 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: Физматлит, 2004.

**Демовариант комплексного теста размещен на сайте**  
**<https://magister.urfu.ru/ru/programs/>**