

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 приёма и  
повузовскому образованию  
Е.С. Авраменко  
\_\_\_\_\_ 2024 г.



**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ В МАГИСТРАТУРУ**

<b>Перечень сведений о программе вступительных экзаменов в магистратуру</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Направление подготовки</b> 12.04.02 – Оптотехника	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 12.04.02
<b>Образовательная программа</b> • Оптические системы и технологии	<b>Коды всех ОП</b> 12.04.02/33.01
<b>Уровень подготовки</b>	Магистр
<b>СУОС УрФУ в области образования «Инженерное дело, технологии и технические науки»</b>	<b>Решение Ученого Совета УрФУ</b> Протокол №7 от 28 сентября 2020г. <b>Утвержден приказом ректора:</b> № 832/03 от 13.10.2020 г.

Екатеринбург, 2024

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

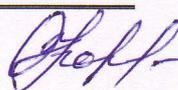
№ п/п	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра / департамент
1	Шардаков Николай Тимофеевич	Д.т.н., доцент	Заведующий кафедрой	Кафедра технологии стекла ИНМТ
2	Парамонова Ольга Леонидовна	–	Старший преподаватель	Кафедра технологии стекла ИНМТ

**Программа утверждена:**

**Учебно-методическим советом Института новых материалов и технологий**

Протокол № 20240410-01 от 10.04.2024

Председатель УМС ИНМТ



О.Ю. Корниенко

Директор Института новых материалов и технологий



О.Ю. Шешуков

**АННОТАЦИЯ:**

Программа составлена в соответствии с требованиями Самостоятельного учебного образовательного стандарта, предъявляемых к подготовке поступающих в магистратуру по направлению 12.04.02 – Опотехника

Экзамен является трехкомпонентным, проводится в тестовой форме в соответствии с требованиями Приказа ректора УрФУ №252/03 от 15.03.2023 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**

**12.04.02 – Опготехника**

**1. Структура вступительного испытания в магистратуру**

	Раздел	Форма, время	Баллы
1	Тестирование, выявляющее наличие развитой коммуникативной компетенции на русском языке (работа с текстом научной публикации).	Компьютерное тестирование 30 минут	0 - 20
2	Полидисциплинарный тест для оценки сформированности общепрофессиональных компетенций с использованием банков заданий независимого тестового контроля.	Компьютерное тестирование 30 минут	0 - 30
3	Полидисциплинарный тест для оценки сформированности профессиональных компетенций.	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 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.: 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 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  , 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 полидисциплинарного теста для оценки сформированности общепрофессиональных компетенций

#### 3.1. Основные разделы и темы:

Машиностроительное черчение.

- Правила оформления чертежей
- Рабочие чертежи деталей
- Сборочный чертеж изделия. Спецификация
- Изображения-виды, разрезы, сечения
- Физические основы молекулярной физики.
- Молекулярно-кинетическая теория идеального газа. Газовые законы
- Электромагнитные колебания и волны.
- Электромагнитные волны
- Электромагнитные колебания
- Элементы физики твердого тела.
- Собственные и примесные проводники. p-n-переход
- Строение кристаллов. Дефекты кристаллического строения
- Тепловые свойства твердых тел
- Волновая оптика.
- Взаимодействие электромагнитных волн с веществом
- Интерференция и дифракция световых волн
- Поляризация света
- Волновые свойства частиц.
- Корпускулярно-волновой дуализм частиц
- Квантовая оптика
- Тепловое излучение
- Фотоны света
- Механические колебания и волны
- Волновое движение
- Механические колебания .

#### 3.2. Рекомендуемая литература

1. Попова, Г.Н. Машиностроительное черчение : справочник / Г.Н. Попова, С.Ю. Алексеев. - 5-е изд., перераб. и доп. - Санкт-Петербург : Политехника, 2011. - 478 с. : схем., табл., ил. - ISBN 978-5-7325-0993-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=129563>
2. Справочник по машиностроительному черчению/В.А.Федоренко, А.И.Шошин.- изд.16-е, стер.-Москва:Альянс, 2007.-416с URL: <http://bookre.org/reader?file=564768>  
Уваров А.С. AutoCAD 2006 в для конструкторов/А.С.Уваров.- М.: ДМК Пресс, 2006.- 360с.: ил. URL: <http://padaread.com/?book=41265&pg=1>

3. Физика. Базовый курс. Часть 1: ЭОР УрФУ, тип: УМК / А.Г.Андреева, А.А.Повзнер, К.А.Шумихина. – Екатеринбург: УрФУ, 2016. - Режим доступа: <http://study.urfu.ru/Aid/ViewMeta/13513>
4. Физика. Базовый курс. Часть 2: ЭОР УрФУ, тип: УМК / А.Г.Андреева, А.А.Повзнер, К.А.Шумихина. – Екатеринбург: УрФУ, 2016. - Режим доступа: <http://study.urfu.ru/Aid/ViewMeta/13663>

### 3.3. Методические разработки

1. Инженерная графика : учебное пособие / И.Ю. Скобелева, И.А. Ширшова, Л.В. Гареева, В.В. Князьков. - Ростов : Издательство «Феникс», 2014. - 304 с. : ил., схем. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-222-21988-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=271503>
2. Конакова И. П. Основы оформления конструкторской документации : учебно-методическое пособие / И. П. Конакова, Э. Э. Истомина, В. А. Белоусова ; [науч. ред. Н. Х. Понетаева]. – Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2014. – 74, [2] с. <http://hdl.handle.net/10995/28816>
3. Конспект лекций по физике: учебное пособие / М.Г. Валишев, А.А. Повзнер. - Екатеринбург: ГОУ ВПО УГТУ-УПИ, 2009. - Режим доступа: <http://study.urfu.ru/Aid/ViewMeta/8872>
4. Малышев Л. Г. Избранные главы курса физики. Колебания и волны : учебное пособие / Л. Г. Малышев, А. А. Повзнер ; научный редактор А. В. Мелких ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина. — Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2017. — 200 с. — ISBN 978-5-7996-1998-5.

## 4. СОДЕРЖАНИЕ полидисциплинарного теста для оценки сформированности профессиональных компетенций

### 4.1. Основы оптики

#### 4.1.1. Основные разделы и темы:

Интерференция света

- Когерентность света. Стоячие световые волны. Локализация полос интерференции. Интерференционные приборы.

Дифракция света

- Принцип Гюйгенса. Дифракция Фраунгофера. Дифракция Френеля. Дифракция на многомерных структурах. Дифракционные оптические элементы. Голография.

Поляризация света

- Естественный и поляризованный свет. Поляризация при двойном лучепреломлении. Интерференция поляризованных лучей.

Геометрическая оптика

- Принцип Ферма. Принцип взаимности. Преломление и отражение на сферической поверхности. Теорема Лагранжа- Гельмгольца. Формула линзы. Изображение в тонкой линзе.

Распространение света через границу двух сред

- Отражение и преломление света на границе двух диэлектриков. Формулы Френеля. Полное внутреннее отражение. Волоконная и интегральная оптика.

Оптика анизотропных сред

- Лучевая поверхность и поверхность нормалей в оптических кристаллах. Построение Гюйгенса для анизотропных сред. Цвета кристаллических пластинок. Искусственная анизотропия.

## Действие света

- Фотоэлектрический эффект. Законы фотоэффекта. Комптоновский эффект. Давление света. Химическое действие света.

## Молекулярная оптика

- Дисперсия и абсорбция света. Рассеяние света. Вращение плоскости поляризации. Эффекты Зеемана, Фарадея, Штарка.

## Излучение атомов и молекул

- Тепловое излучение. Абсолютно черное тело. Законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана, Вина. Формула Планка. Линейчатые и полосатые спектры атомов и молекул. Фото- и флуоресценция. Правило Стокса. Излучение Вавилова-Черенкова.

## Лазеры и нелинейная оптика

- Поглощение и усиление излучения. Принцип действия, устройство и работа ОКГ. Самофокусировка. Вынужденное комбинационное рассеяние.

### 4.1.2 Литература для подготовки

1. Ландсберг Г.С. Оптика: учеб. пособие для вузов. – М.: Физматлит, 2003. – 848с.
2. Ремпель С.В. Основы оптики: учеб. пособие / С.В. Ремпель. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2013. – 132 с.
3. Никоноров Н.В., Сидоров А.И. Материалы и технологии волоконной оптики: оптическое волокно для систем передачи информации. Учебное пособие, курс лекций. СПб: СПбГУ ИТМО, 2009 г. - 95 стр.
4. Лекции по оптике: Учеб. пособие / А. И. Жакин; Курск, 2009, 207 с.
5. Сивухин Д.В. Общий курс физики. Т.IV: Оптика: учеб. пособие для студентов физических специальностей вузов / Д. В. Сивухин. М. : Физматлит, 2006.
6. Ахманов С. А. Физическая оптика : учебник / С. А. Ахманов, С. Ю. Никитин. 2-е изд.: М. Изд-во МГУ, Наука, 2004.
7. Бутиков Е. И. Оптика: учеб. пособие для студентов физических специальностей вузов / Е. И. Бутиков. 2-е изд. пер. и доп. СПб.: Невский диалект БХВ-Петербург, 2003.
8. Бугрова А.И., Горбаренко В.А., Мишина Е.Д., Туснов Ю.И. Физическая оптика. Учеб. пособие /Моск. гос. ин-т радиотехники, электроники и автоматики (технический университет). - М., 2002. – 84 с.

## 4.2. Физика твердого тела

### 4.2.1. Основные разделы и темы

#### Спектроскопия твердых тел

- Спектроскопия электронных переходов в атомах. Спектроскопия электронных переходов в молекулах. Атомы и молекулы в конденсированных средах.

#### Активные лазерные среды на основе кристаллов и стекол

- Четырехуровневые и квазитрехуровневые активные среды. Энергетические уровни РЗ ионов и ионов переходных элементов в лазерных кристаллах и стеклах. Интенсивностные характеристики спектров конденсированных лазерных сред. Процессы трансформации энергии в активированных материалах. Физико-химические параметры лазерных материалов. Основные типы конденсированных лазерных сред. Лазерные конденсированные среды в современных приложениях.

### 4.2.2. Литература для подготовки

1. Елифанов Г.И. Физика твердого тела : учеб. пособие. — Изд. 4-е, стер. — С.-Петербург: Лань, 2011 .— 288 с.

2. Павлов П.В., Хохлов А.Ф. Физика твердого тела : Учеб. — 4-е изд., стер. — М.: Высш. шк.; 2000 .— 494 с.
3. Раджабов Е.А. Методы экспериментальной физики конденсированного состояния Часть 1. Спектроскопия атомов и молекул в конденсированных средах – Учебное пособие - Иркутск: изд-во Иркут.гос.ун-та, 2013. – 100 с.
4. Пржеvusкий А.К., Никоноров Н.В. Конденсированные лазерные среды. Учебное пособие, курс лекций. СПб: СПбГУ ИТМО, 2009 г. – 147 стр.
5. Активные среды твердотельных лазеров: учебно-методическое пособие по дисциплинам «Твердотельные лазерные системы» и «Теория и расчет лазеров» / Н.В. Кулешов, А.С. Ясюкевич. – Минск: БНТУ, 2010. – 134 с.

### **4.3. Молекулярная физика**

#### **4.3.1. Основные разделы и темы**

Статистические характеристики световых волн

- Распространение световых волн. Поляризованное, частично поляризованное и неполяризованное тепловое излучение. Лазерное излучение.

Элементы квантовой механики и теории строения молекул

- Основные положения квантовой механики. Уравнение Шредингера. Гибридизация и заполнение электронных оболочек. Приближенные методы решения уравнения Шредингера.

Квантовая статистическая физика

- Квантовые системы и их свойства. Статистики квантовых систем. Квантовый осциллятор и квантовый ротатор. Теплоемкость газов. Теплоемкость твердых тел. Равновесное излучение. Статистика парамагнетиков. Фотонный газ. Электронный газ в металлах. Системы с отрицательной абсолютной температурой

#### **4.3.2. Литература для подготовки**

1. Телеснин Р. В. Молекулярная физика. Изд. 2-е, доп. Учеб. пособие для университетов. - М.: Высшая школа, 1973. - 360 с.
2. Ноздрев В.Ф., Сенкевич А.А. Курс статистической физики. Изд.2-е, испр. Учеб. пособие. - М.; Высшая школа, 1969. - 289 с.
3. О'Нейл Э. Введение в статистическую оптику /Пер. с англ. В.И. Алексеева под ред. П.Ф. Паршина – М.: Издательство «МИР», 1966. – 255 с.

### **5. Демовариант комплексного теста размещен на сайте**

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