

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

Кафедра градостроительства

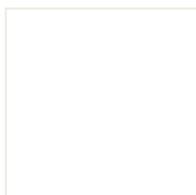
138-2024

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЛАНДШАФТНО-РЕКРЕАЦИОННЫХ
ОБЪЕКТОВ**

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

*к выполнению курсовой работы
для студентов магистратуры направления
07.04.04 «Градостроительство» очной формы обучения*

Воронеж 2024



УДК 71(07)
ББК 85.118я7

Составитель
Е. И. Гурьева

Проектирование ландшафтно-рекреационных объектов: методические указания к выполнению курсовой работы для студентов магистратуры направления 07.04.04 «Градостроительство» очной формы обучения / ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»; сост.: Е. И. Гурьева. – Воронеж: Изд-во ВГТУ, 2024. – 25 с.

Методические указания представляют собой задание для курсовой работы по дисциплине «Проектирование ландшафтно-рекреационных объектов». Содержат требования и рекомендации кафедры «Градостроительства» ВГТУ по оформлению и защите работы, а также приводится последовательность выполнения курсовой работы по вопросам градостроительного проектирования озелененных территорий городских и сельских поселений, разработки проектов планировки составляющих элементов системы озелененных территорий.

Предназначены для студентов направления подготовки 07.04.04 «Градостроительство».

Методические указания подготовлены в электронном виде и содержатся в файле МУ_ПЛИРО_КР.pdf.

Табл. 1. Библиогр.: 70 назв.

УДК 71(07)
ББК 85.118я7

Рецензент – Т. И. Задворянская, канд. архитектуры, доц. кафедры теории и практики архитектурного проектирования ВГТУ

*Издается по решению редакционно-издательского совета
Воронежского государственного технического университета*

ВВЕДЕНИЕ

Методические указания содержат требования и рекомендации кафедры «Градостроительства» ВГТУ по оформлению и защите работы, а также приводится последовательность выполнения курсовой работы по вопросам градостроительного проектирования озелененных территорий городских и сельских поселений, разработки проектов планировки составляющих элементов системы озелененных территорий.

Курсовая работа предполагает комплексный подход, т.е. системный подход к работе с городской средой, основанный на стратегическом планировании, экономическом прогнозировании, вовлечении жителей на всех этапах проекта и синхронизации с программами и инициативами в сфере городского развития.

И состоит из следующих этапов:

- Предпроектный этап, аналитика;
- Организация работы (подбор команды, межведомственное взаимодействие и т. д.);
- Вовлечение и соучастие жителей, экспертов, предпринимателей;
- Разработка архитектурно-планировочной концепции;
- Разработка экономической модели, прогнозирование эффектов.

С 2017 года в России для достижения национальной цели по обеспечению комфортной и безопасной среды для жизни в рамках национального проекта «Жилье и городская среда» реализуется проект «Формирование комфортной городской среды», включающий Всероссийский конкурс лучших проектов создания комфортной городской среды в малых городах и исторических поселениях.

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ

Целью изучения дисциплины "Проектирование ландшафтно-рекреационных объектов" является изучение теоретических и практических подходов и формирование представлений о проектировании ландшафтно-рекреационных объектов как методе устойчивого развития территорий.

Задачи освоения дисциплины:

- овладение навыками ландшафтной организации рекреационных объектов;
- изучение нормативно правовых и научно-организационных основ проектирования ландшафтно-рекреационных объектов;
- изучение закономерностей формирования и размещения объектов проектирования ландшафтно-рекреационных объектов;
- освоение практических навыков разработки документов по проектированию ландшафтно-рекреационных объектов;
- умение проведения предпроектного анализа;
- использование полученных практических знаний в разработке собственных проектных решений.

ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Студент по результатам освоения дисциплины «Проектирование ландшафтно-рекреационных объектов» должен обладать следующими компетенциями: ПК-3 – Способен проводить исследования и изыскания, необходимые для разработки градостроительной документации.

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

основные принципы организации проектирования ландшафтно-рекреационных объектов;

порядок организации нормативно-правового обеспечения при проектировании ландшафтно-рекреационных объектов;

Уметь:

использовать актуальные программные средства (программы и приложения) для работы с ландшафтно-рекреационной информацией, а также для использования и проектирования ландшафтно-рекреационных объектов;

использовать современные мультимедийные технологии в качестве языка профессионального общения;

Владеть:

современными технологиями поиска, обработки, хранения и использования профессионально значимой информации;

профессиональными средствами визуализации и презентации ландшафтно-рекреационных исследований проектных решений.

ФОРМА ОТЧЕТНОСТИ ПО КУРСОВОЙ РАБОТЕ

Регулярное посещение и консультации с преподавателями являются непреложным условием освоения дисциплины и получения положительной оценки. Посещение занятий с проведением промежуточных контролей особенно важны, в случае отсутствия по уважительной причине, промежуточные этапы сдаются в оговоренные с преподавателем сроки с понижением оценки.

Письменно-графический альбом А3 и Планшет А1 или 55*75 (формат подачи может меняться преподавателем) по этапам курсовой работы. Архитектурно-планировочная организация объекта проектирования представляется в виде чертежей в масштабе 1:500, для крупных объектов (более 60 га) 1:1000, 1:2000. Для визуализации решений разрабатываются поперечные и продольные архитектурные профили.

1. ЭТАП ТВОРЧЕСКОГО ПОИСКА

Этап творческого поиска – центральное структурное звено цепи единого творческого процесса градостроительного проектирования. Поиск идеи и замысла проектного решения основывается, прежде всего, информации, полученной студентом из программы и методологической стадии.

Эффективность творческого поиска достигается на основе теснейшего взаимопроникновения и взаимодействия интеллектуального и интуитивного, логического и эмоционального, доказательного и гипотетического, эмпирического и теоретического, абстрактного и конкретного. Каждая последующая фаза творческого поиска характеризуется усложнением структурной организации задачи – ростом упорядоченности решения и композиционной целостности проектной модели объекта.

1.1. Клаузура

Кратковременная клаузура имеет целью концентрировать творческую энергию студента, побудить у него творческую интенсивную работу фантазии и вызвать продуктивное использование навыков, при первом знакомстве с темой «схватить» ее основную суть, выявить с наибольшей отчетливостью свое отношение к теме, определить в общих чертах архитектурный и композиционный замысел.

1.2. Эскиз-идея

Разработка эскиза-идеи объекта происходит на первом этапе, на основе предварительного знакомства с типологическим содержанием темы. Параллельно запускаются два процесса: исследовательский и творческий. Фаза эскиза-идеи дает новую форму поиска решения – попытку интуитивно сформулировать идею раскрытия темы, намечая возможные варианты ее трактовки. Первичный анализ исходных данных и формообразующих факторов направляет творческую мысль и воображение на поиск решений.

1.3. Фаза вариантного эскизирования

Эскизирование – сложный творческий процесс развития рабочей гипотезы, выраженной в эскизе-идее. Ведется в масштабах эскиза. На этой стадии одно представление сменяется другим, ассоциируются новые образы и идеи, на основе повторного анализа исходных данных и освоения информации, связанной с выбранной проблемой, происходит попарное сравнение вариантов и эвристический «сокращенный их перебор».

Итог вариантного эскизирования выступает в двойном качестве: как результат предшествующего хода творческой мысли и как отправной пункт ее дальнейшего развития.

1.4. Этап творческой разработки

Этап творческой разработки – длительная стадия собственно проектирования – начинается с анализа, развития и углубления творческих предложений эскиза. Разработке проекта способствует профессиональное логическое мышление, внутреннее обдумывание на основе субъективного творческого опыта.

Проектирование должно привести к композиционному обобщению – функциональной, зрительной и эстетической целостности, органическому синтезу формы. Композиционный замысел раскрывается в художественной выразительности объекта, в закономерностях построения внешнего облика, в гармонизации форм и пропорций.

1.5. Просмотр компоновки всех элементов проекта

При оцифровке и компоновке материалов проекта на планшетах необходимо добиться уравновешенности неоднородных по форме и масштабам проекций: планов, ситуаций, разрезов, фасадов с учетом роли каждого элемента экспозиции. На завершающем периоде учебного градостроительного проектирования проводятся в установленный срок проверка состояния проекта в формате А1.

Компоновка – графические средства должны соответствовать теме проекта и художественному замыслу; раскрывать содержательный смысл каждой проекции; способствовать наилучшему восприятию проекта, акцентируя внимание зрителя на наиболее информативно важной проекции быть технически совершенными.

1.6. Заключительный этап – подведение итогов

Подача проекта – курсовое проектирование заканчивается подведением итогов в виде выставки – просмотра проектов бригадой руководителей и их оценкой, а также обсуждения проектов всего курса, что играет большую познавательную и воспитательную роль. Разбор проектов – средство обучить студентов профессиональному анализу.

КП оценивается по 5-ти бальной шкале с учетом оценок по промежуточным контролям.

В случае неудовлетворительной оценки студент имеет право пересдать проект в установленном порядке.

2. ЭТАПЫ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Вариант задания согласовывается с преподавателем. В дальнейшем объект озеленения в тексте условно именуется парком. Исходные материалы к проектированию: задание на проектирование; подоснова (опорный план) М 1:2000; подоснова геодезическая М 1:1000-1:500; методические указания к проекту парка; материалы натурального обследования.

Исходные материалы для проектирования элементов системы озеленения должны содержать сведения о природных условиях:

климатические характеристики: климатическая зона, направление и сила ветров, количество осадков и др.;

рельеф местности (характеристика колебаний рельефа местности на участке, ориентация склонов и откосов по сторонам света);

гидрогеологические характеристики: режим грунтовых вод, наличие заболоченных территорий;

наличие гидротехнических сооружений;

зеленые насаждения, существующие на участке: характеристика и размещение на участке растительности с определением видового состава, возраста, декоративной ценности растений, санитарного состояния (болезни, вредители) растений на участке и прилегающих территориях.

Ситуационный план представляет собой геодезическую подоснову территории в масштабе 1: 500 1:1000. На плане указаны: контуры участка, ограничивающие его улицы, примыкающие к участку объекты (сооружения, водоем, зеленый массив и т.д.); ориентация по сторонам света, существующие насаждения, инженерные коммуникации, рельеф с сечением горизонталей через 1,0 м или 0,5 м.

В состав планировочных и композиционных элементов предусмотреть: входы, открытые пространства полей, водоем, древесные и кустарниковые массивы и группы, цветочное оформление, рациональную систему дорог, включающую прогулочный маршрут с необходимым пейзажным разнообразием, а также серию пейзажных картин. Дополнительные условия.

Работа над проектом включает несколько этапов.

1. Подготовительный – изучение территории и проработка литературы (работа с литературой сопутствует процессу проектирования на всех этапах).

2. Решение планировочной структуры.

3. Композиционное и пространственное решение пейзажей (итоговый материал по п.п. 2 и 3 – генеральный план).

4. Подбор ассортимента древесных, кустарниковых и травянистых растений (итоговый материал – дендроплан).

5. Составление фрагментов и схемы построения пейзажей.

6. Расчеты.

7. Составление пояснительной записки.

2.1. Выбор темы. Архитектурно-планировочная организация территории

На первом этапе работы необходимо определиться с главной идеей проекта, она должна быть предельно ясной. Определение наиболее значимых особенностей рекреационной зоны. Раскрытие идеи зависит от наличия достаточного количества исходного материала.

Начало разработки проекта архитектурно-планировочной организации территории должно осуществляться с функционального зонирования. Зонирование территории – это распространенный прием, используемый проектировщиком при разработке градостроительной документации, он заключается в определении границ территории по заданным признакам, например зонирование территории по благоприятности рельефа для строительного освоения.

По функциональной специализации парки городских и сельских населенных пунктов подразделяют на два типа:

- многофункциональный парк - объект ландшафтной архитектуры многофункционального назначения рекреационной деятельности с развитой системой благоустройства, предназначенной для периодического массового отдыха населения;

- специализированный парк - объект ландшафтной архитектуры с преобладанием одной из рекреационных функций (спортивная, детская, мемориальная, прогулочная, выставочная, этнографическая, научная (например: ботанический, зоологический парки) развлекательная, оздоровительная, курортная, бальнеологическая и т.д.).

2.2. Создание образа. Парковые сооружения и малые архитектурные формы

Образ должен совпадать с предложенной темой быть простым для восприятия, должен содержать, лаконичный заголовок и простые, броские, четко выраженные запоминающиеся изображения. От того, как этот образ будет воздействовать, на зрителя зависит, будут ли его замечать и запоминать.

Выделяются четыре операции или четыре уровня восприятия: обнаружение, различение, идентификация и опознание. Первые два относятся к перцептивным, последние – к опознавательным действиям.

Обнаружение – исходная фаза развития любого сенсорного процесса. На этой стадии субъект может ответить лишь на простой вопрос, есть ли стимул. Следующая операция восприятия – различение, или собственно восприятие. Конечный результат её – формирование перцептивного образа эталона. При этом развитие восприятия идёт по линии выделения специфического сенсорного содержания в соответствии с особенностями предъявляемого материала и стоящей перед субъектом задачи.

Когда перцептивный образ сформирован, возможно осуществление опознавательного действия. Для опознания обязательны сличение и идентификация.

Идентификация есть отождествление непосредственно воспринимаемого объекта с образом, хранящимся в памяти, или отождествление двух одновременно воспринимаемых объектов. Опознание включает также категоризацию (отнесение объекта к определённом классу объектов, воспринимавшихся ранее) и извлечение соответствующего эталона из памяти.

Выполнить несколько вариантов эскизов-идей.

Городская среда – Совокупность застроенных и открытых городских территорий (например, улиц, площадей, парков, дворов) и способов их использования горожанами.

Микроклиматический комфорт – состояние окружающей среды в помещениях и открытых пространствах, подразумевающее минимальное напряжение системы терморегуляции организма и дыхательной системы. Определяется по таким показателям, как температура, относительная влажность и скорость движения воздуха. Оптимальные значения этих показателей варьируются в зависимости от времени года — теплого или холодного.

Природно-рекреационный каркас – взаимоувязанные территории, определяемые архитектурно-планировочной организацией населенного пункта и планом его дальнейшего развития, с преобладанием растительных и (или) водных объектов, выполняющие преимущественно средозащитные, средообразующие, рекреационные и оздоровительные функции и предусматривающие связь с прилегающими к населенному пункту природными и рекреационными территориями.

Рекреационная нагрузка – показатель антропогенного воздействия, определяемый количеством отдыхающих на единицу площади с учетом времени их пребывания на объекте рекреации и вида отдыха.

Сомкнутость полога (крон) древостоя – отношение суммы площадей горизонтальных проекций крон деревьев в древостое (без учета площади их перекрытия) к общей площади участка покрытых лесной растительностью земель, на котором произрастает этот древостой. Выражается в десятых долях единицы, принимая за единицу сомкнутости соприкосновение крон друг с другом без просветов.

Тип пространственной структуры; ТПС: Классификационный признак объемнопространственной структуры, определяемый сомкнутостью полога древесных насаждений, густотой и характером их размещения.

В зависимости от климатических особенностей и местоположения проектируемого парка следует использовать различные ТПС, в том числе:

- закрытые - лесные массивы с высокой плотностью, с сомкнутостью полога более 0,5;

- полузакрытые - изреженные древостой или редины с густым подлеском, с сомкнутостью полога 0,3 - 0,5;

- полуоткрытые - редины с единичными деревьями и средним по густоте подростом и подлеском, с сомкнутостью полога 0,1 - 0,2;

- открытые - луга, поля, пустыри, водные пространства, поляны, в том числе с редкими деревьями и кустарниками.

Элементы благоустройства – декоративные, технические, планировочные, конструктивные устройства, элементы озеленения, различные виды оборудования и оформления, в том числе фасадов зданий, строений, сооружений, малые архитектурные формы, некапитальные нестационарные строения и сооружения, информационные щиты и указатели, применяемые как составные части благоустройства территории.

При проектировании парка необходимо с учетом природной ценности и рекреационной емкости дифференцировать территорию по степени насыщенности ландшафта искусственными сооружениями и выделять следующие зоны:

- зоны размещения крупных парковых планировочных узлов; рекреационные нагрузки - более 100 чел./га;

- зоны массового посещения с необходимым оборудованием для различных видов массового отдыха; рекреационная нагрузка - 50 - 100 чел./га;

- природные зоны - со свободным режимом пользования полянами, водоемами и лесными массивами; рекреационная нагрузка - до 50 чел./га.

При проектировании и выборе МАФ рекомендуется пользоваться каталогами сертифицированных изделий. Рекомендуется использовать МАФ из материалов, устойчивых к внешним природным воздействиям (температурный режим, влажность, осадки и др.) и антропогенной нагрузке, и не оказывающих негативного влияния на окружающую среду и здоровье людей (в том числе безопасных в радиационном отношении, не содержащих опасных соединений и элементов).

2.3. Поиск композиционной основы

В основе фронтального изображения всегда лежит линейная структура, объединяющая его элементы.

Линия и форма – художественно-образные средства, определяющие характер композиции, придающие ей завершенность. С помощью этих средств можно передать такие ощущения как статичность, покой, динамика. Например: горизонталь – покой, равномерное движение; вертикаль – стремление вверх; диагональ ощущение подъема или спуска. Кривые линии, наоборот вызывают чувство неравномерности движения. Изгибы в разной степени замедляют движения. Если кривая ближе к диагонали, и выгнута вниз – ощущение движения вверх и наоборот. Ломаные линии создают ощущение напряжения, неравномерности движения. Линии образуют в свою очередь плоскости, формы, состоящие из фрагментов простых геометрических фигур: квадрата,

круга, треугольника. Формы обладают эмоционально-образными свойствами: пропорциональностью, статикой и динамикой, цветом, фактурой и т.п.

Воздействие плоскостной композиции, зависит еще от степени расчлененности плоскости на различное количество частей. Именно это меняет зрительное впечатление масштабности. Композиционная основа может быть симметричной или асимметричной, динамичной или статичной. В любой композиционной схеме всегда присутствуют зрительные оси, линейные связи между основными элементами. Они и создают линейную композиционную основу (таблица).

Таблица

Плотность дорожно-тропиночной сети и благоустройство парка в зависимости от рекреационной нагрузки

Рекреационная нагрузка, чел./га	Вид функциональной зоны	Плотность дорожно-тропиночной сети, специфика благоустройства
До 50 (включительно)	Зона тихого отдыха	Организация дорожно-тропиночной сети плотностью 5% - 15%, прокладка экологических троп, создание на опушках полей буферных и почвозащитных посадок, применение устойчивых к вытаптыванию видов травянистой растительности, создание загущенных разделительных озелененных полос
51 - 100 (включительно)	Физкультурнооздоровительная зона, зона для отдыха детей, зона культурнопросветительных мероприятий	Организация дорожно-тропиночной сети плотностью не более 20% - 25%, буферных и почвозащитных посадок кустарника, создание загущенных разделительных полос. Организация поливочного водопровода (в том числе автоматических систем полива и орошения), дренажа, ливневой канализации, наружного освещения. Установка мусоросборников, туалетов, МАФ
Более 100	Зона массовых мероприятий	Организация дорожно-тропиночной сети плотностью 25% - 40%, огораживание декоративными оградами участков с ценными насаждениями, огораживание цветников бордюрами высотой 20 см и более. Организация поливочного водопровода (в том числе автоматических систем полива и орошения), дренажа, ливневой канализации, наружного освещения. Установка мусоросборников, туалетов, МАФ

2.4. Разработка вариантов композиции

Задача автора на данном этапе наложить на композиционную основу обобщенные изобразительные и шрифтовые элементы связать их между собой соединить в одно целое, наглядно выявить смысловой центр и центр композиции, а также создать ощущение уравновешенности и гармонии.

Необходимо выделить главное, и добиться гармоничной связи второстепенных элементов композиции.

При построении композиции, важно акцентировать внимание зрителя на самых важных деталях, которые составляют смысловой центр композиции. Композиционный и смысловой центр служит для привлечения внимания зрителя. Его не следует путать с геометрическим центром. Композиционный центр должен быть выделен размерам, цветом, формой, фоном или же сочетаниям этих качеств. Все элементы композиции должны стремиться к нему, группироваться вокруг него и создавать ощущение уравновешенности и гармонии.

Для привлечения внимания возможно использовать принцип изменения пропорции, изменения масштаба элементов, контраст. Отдельные детали выделяются увеличением или уменьшением реальных пропорций.

Пропорциональность – соотношений размеров частей целого. Используя различные пропорции, можно добиться различных ощущений от формы, как гармоничных спокойных, так и напряженных динамичных. Используя масштаб следует помнить об иерархии элементов, распределение в порядке важности, более важный объект композиции может быть крупным и контрастным по цвету вторичный элементы меньше и светлее (иллюзия воздушной перспективы). Очень важно грамотно использовать масштаб при расположении текста, крупный масштаб привлечет внимание к выбранному объекту подчеркнёт его значимость.

Баланс достигается путём визуального уравновешивания масс элементов относительно геометрической оси формата. Различают симметричный и асимметричный баланс.

Контраст и нюанс – это соответственно резко выраженный различие и не значительные отличия качеств, составляющих композицию элементов. Контраст чаще используют для выделения элементов, регулировать контраст можно по нескольким параметрам – размеру, форме, цвету используя разницу не только между элементами, но и фоновыми незаполненными местами.

Ритм – чередование, повтор элементов закономерно изменением их свойств применяется как средство упорядочивания элементов композиции в единую систему. **Метр** – простое проявление ритмов повторе одинаковых элементов при равных промежутках между ними.

Разработка вариантов композиции с задачами благоустройства:

1. ВЫЯВИТЬ И СОХРАНИТЬ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЦЕННЫЕ УЧАСТКИ

При создании и благоустройстве озелененных территорий необходимо сохранить сложившуюся экосистему и природный ландшафт, поддержать разнообразие местной флоры и фауны.

2. ОПРЕДЕЛИТЬ ТОЧКИ ПРИТЯЖЕНИЯ И ОРГАНИЗОВАТЬ ПОДХОДЫ И ВХОДЫ

При организации входов на озелененную территорию следует учесть расположение путей с интенсивными пешеходными потоками, остановок

общественного транспорта, жилой застройки и объектов общественно-деловой инфраструктуры. Входы сделать визуально доступными.

3. СФОРМИРОВАТЬ КАРКАС И ВЫСТРОИТЬ ИЕРАРХИЮ ПЕШЕХОДНЫХ И ВЕЛОПЕШЕХОДНЫХ ПУТЕЙ

Необходимо организовать удобную дорожно-тропиночную сеть, состоящую из основных дорожек с интенсивным пешеходным потоком и второстепенных дорожек и троп. На участках, представляющих экологическую ценность, предусмотреть экологические тропы и маршруты.

4. ОБЕСПЕЧИТЬ РАЗНООБРАЗИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ, ПРЕДУСМОТРЕТЬ МЕСТА ДЛЯ ОТДЫХА И ВСТРЕЧ

Следует разработать универсальную функциональную программу территории. На озелененной территории могут быть пространства, подходящие одновременно для ярмарок, выставок и фестивалей, экскурсий.

5. РАЗРАБОТАТЬ СЕЗОННУЮ ПРОГРАММУ

Необходимо организовать места для загораения, пикников, игры в хоккей, предусмотреть прокладку лыжни и заливку ледяных горок.

6. ПРЕДУСМОТРЕТЬ НАВИГАЦИОННЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ

Навигационные и информационные элементы упростят ориентацию на территории. Они могут быть отдельно стоящими или размещенными в мощении. Кроме того, могут быть использованы покрытия разного цвета, вида или фактуры.

7. ПОДЧЕРКНУТЬ УНИКАЛЬНОСТЬ

Следует избегать универсального подхода при проектировании — парки должны предлагать посетителям разный отдых. Важно подчеркнуть уникальность парка его айдентикой, растительностью, произведениями паблик-арта и малыми архитектурными формами.

8. ОБЕСПЕЧИТЬ ЗАЩИТУ ОТ СОЛНЦА, ВЕТРА И ОСАДКОВ

Чтобы посетителям озелененных территорий было комфортно в любую погоду, на основных пешеходных путях и рекреационных площадках следует установить элементы климатического комфорта – навесы, перголы, фонтаны и пр.

9. ОРГАНИЗОВАТЬ ОТВОД ДОЖДЕВЫХ СТОКОВ

Отсутствие луж, грязи и обледенения на тротуарах и проезжей части повысит комфорт и безопасность пешеходного движения. Следует обустроить дождевые сады для скопления, инфильтрации и испарения воды во время сильных осадков. Это охладит территорию, восполнит запасы грунтовых вод, снизит нагрузку на ливневую канализацию и расход воды на полив.

10. ПРЕДУСМОТРЕТЬ ОСВЕЩЕНИЕ

Освещение озелененной территории обеспечит безопасность и комфорт пользователей в любое время суток.

2.5. Поиск цветовых решений

На этапе поиска цветового решения необходимо, найти наиболее выразительное, гармоничное цветовое сочетание, учитывая особенности восприятия зрителем цвета. Психофизическое воздействие цвета, оказываемое на человека, вызывает эмоциональный отклик и связанные с ним ассоциативные ряды.

Выразительность достигается путем использования цветового контраста. Контрастные насыщенные цветовые отношения характерны для первых планов, нюансные – для дальних. В разной степени происходит воздействие цветов друг на друга. Они могут усиливать, ослаблять и дополнять соседние. В проекте не всегда требуется натуралистичная передача цвета предметов. Плоскости в работе могут быть заполнены одним цветом и цветовыми переходами.

Цвета фона не должны быть активнее цветового изображения. Количество цветов, используемых в работе, обычно ограничивается. Функциональные зоны – пространства для размещения элементов благоустройства согласно характеру использования зоны.

ЭЛЕМЕНТЫ ПЛАНИРОВОЧНОГО КАРКАСА

1. Главный вход

Архитектурный элемент для входа и выхода посетителей с озелененной территории со стороны улицы с наиболее интенсивным пешеходным потоком.

2. Второстепенный вход

Архитектурный элемент для входа и выхода посетителей с озелененной территории со стороны второстепенных и местных улиц.

3. Основной пешеходный путь

Маршрут, соединяющий главные входы на озелененную территорию.

4. Второстепенный пешеходный путь

Маршрут, соединяющий основной пешеходный путь с второстепенными входами и рекреационными площадками.

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ЗОНЫ

5. Зона активного отдыха

Часть озелененной территории, где размещаются площадки для рекреации, предполагающей физические нагрузки.

6. Зона пассивного отдыха

Часть озелененной территории с площадками и местами для рекреации, не предполагающими физических нагрузок. Такие площадки должны быть по возможности защищены от шумового загрязнения со стороны улично-дорожной сети и со стороны зоны активного отдыха.

7. Зона общественного обслуживания

Часть озелененной территории, где размещают элементы инфраструктуры общественного обслуживания: киоски, пункты общественного питания, информационные центры и пр.

8. Многофункциональная зона

Часть озелененной территории со смешанными функциями. Предполагает адаптивность к разным сценариям использования: к проведению фестивалей, праздников, театральных представлений, концертов и пр.

9. Хозяйственная зона

Часть озелененной территории, где размещаются элементы инфраструктуры технического обслуживания: площадки для сбора мусора, парковки для персонала, места хранения хозяйственного инвентаря.

2.6. Финальная стадия работы

Финальная стадия работы включает в себя прорисовку деталей и окончательное завершение работы с применением различных графических технологий. Плоскостная графика имеет широкий спектр выразительных средств.

Дендрологические исследования, позволяющие:

- выявить видовой состав растений (деревьев, кустарников, травянистых растений) на территории объекта;

- установить точные границы участков зеленых насаждений на территории объекта с привязкой к местной системе координат;

- провести картирование однородных элементов ландшафтного дизайна объекта (однорядовые и комбинированные аллеи, живые изгороди, пейзажные группы деревьев и кустарников, тихийно заросшие участки, открытые и полукрытые насаждения, клумбы, миксбордеры, газоны, естественный напочвенный покров, участки с частичным или полным уничтожением напочвенной/древесной растительности);

- провести оценку жизненности для деревьев и кустарников с фотографированием оцененных объектов и привязкой фотографий к карте территории;

- установить отрицательные факторы воздействия на зеленые насаждения;

- составить перечень рекомендаций по восстановлению и развитию зеленых насаждений с учетом истории их формирования, текущего состояния и необходимого функционального назначения (шумозащитное, пылезащитное, эстетическое и пр.).

1. Схема планировочной организации земельного участка – генеральный план участка (М 1:500).

2. Схема развития пешеходной инфраструктуры или дорожно-тропиночной сети (М 1:500).

3. Схема функционального зонирования (М 1:500).

4. Проектируемые профили для участков улично-дорожной сети (М 1:100-1:200).

5. Транспортная схема, предложения по трассировке проезжей части, тротуаров, пешеходных зон, велодорожек и велополос, размещению автостоянок, организации пешеходных переходов, технологических проездов и пр. (м 1:500).
6. Ландшафтно-планировочные решения.
7. Ландшафтно-дендрологические решения.
8. Предложения по размещению малых архитектурных форм и нестационарных объектов.
9. Предложения по размещению элементов освещения с указанием проектируемого уровня освещенности объекта на основе предварительного расчета.
10. Предложения по размещению объектов капитального строительства.
11. Предложения по сезонному использованию территории объекта.
12. Средовые визуализации (5-10 шт.).
13. Схематические визуализации (общие виды с высоты птичьего полета, 1-2 шт.).
14. Изображения типовых малых архитектурных форм и других элементов благоустройства.
15. Планы наиболее важных фрагментов участка (М 1:100-1:200).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проектирование ландшафтно-рекреационных объектов – это сложный и многоступенчатый процесс, который требует значительных знаний в области ландшафтного дизайна, экологии, архитектуры и градостроительства. В данной статье мы рассмотрим основные этапы проектирования, факторы, влияющие на выбор ландшафтного решения, а также значимость таких объектов для общества и природы.

Ландшафтно-рекреационные объекты включают парки, скверы, набережные, спортивные и оздоровительные зоны, зоны отдыха и досуга на открытом воздухе. Их проектирование не только способствует улучшению качества городской среды, но и отвечает на вызовы современности: улучшение экологии, создание комфортного пространства для жителей и туристов, обеспечение активного отдыха.

Проектирование таких объектов начинается с определения зонального контекста. Исходя из характеристик участка, окружающей инфраструктуры и социальной ситуации, создаётся концепция, которая будет служить основой для последующих этапов.

Проектирование ландшафтно-рекреационных объектов можно условно разделить на несколько этапов, каждый из которых играет важную роль.

1. Исследование и анализ

На первом этапе важно провести детальный анализ выбранного участка. Это включает его географическое положение, климат, тип почвы, флору и фауну. Особое внимание уделяется существующим природным и искусственным объектам: водоёмам, деревьям, зданиям. Знание этих факторов помогает в дальнейшем проектировании, обеспечивая гармоничное сочетание нового и существующего.

2. Разработка концепции

На основании собранных данных разрабатывается концепция ландшафтного проекта. Она должна учитывать потребности целевой аудитории и задачи, которые ставятся перед объектом. Концепция включает в себя основные элементы дизайна, которые будут реализованы на участке: проезды, пешеходные дорожки, зоны отдыха и общения.

3. Создание проектной документации

Данный этап подразумевает детальную проработку всех элементов будущего объекта. На этом этапе разрабатываются генеральные планы, схемы и графики. Важно не только продумать размещение элементов, но и детализировать каждую зону, что позволит избежать конфликтов между различными функциональными областями.

4. Обсуждение и корректировка

После завершения проектной документации важно провести обсуждение с заинтересованными сторонами: местными жителями, предпринимателями и властями. Это позволит выявить возможные недостатки и учесть пожелания. Также на этом этапе возможно внедрение изменений в проект, что в конечном счете повысит его эффективность и комфортность.

5. Реализация проекта

На завершающем этапе основное внимание уделяется строительству и благоустройству. Важно осуществлять контроль за качеством выполнения работ и согласовывать его с проектной документацией. Это не только гарантирует высокое качество объекта, но и соблюдение сроков.

Ландшафтно-рекреационные объекты играют важную роль в жизни современного общества. Они не только улучшают визуальную привлекательность города, но и осуществляют ряд социальных и экологических функций.

Такие объекты стали важной частью городской инфраструктуры. Они помогают формировать коммуникацию между жителями, способствует повышению уровня жизни. Наличие зон для активного отдыха и спорта может значительно снизить уровень преступности и улучшить здоровье горожан.

Парки и скверы часто используются для проведения массовых мероприятий и культурных событий. Они становятся платформами для различных инициатив, как со стороны властей, так и со стороны местных активистов.

Создание ландшафтно-рекреационных объектов способствует улучшению экологии городских пространств. Зеленые зоны поглощают углекислый газ,

выделяют кислород и способствуют улучшению качества воздуха. Кроме того, они помогают сохранять биоразнообразие, создают условия для жизни различных видов животных и растений.

Разнообразные ландшафтные решения, такие как озеленение и использование водоёмов, могут значительно снизить уровень шумового загрязнения и ожесточенность климата в городской среде. Это важно для здоровья людей и улучшения общего состояния экосистемы.

Проектирование ландшафтно-рекреационных объектов не лишено своих трудностей. Существуют как технические, так и социальные вызовы, которые необходимо учитывать на всех этапах.

Одной из главных сложностей является необходимость поддержания здоровья растений и экосистемы в целом. К сожалению, многие проекты сталкиваются с проблемами, связанными с вредителями и болезнями. Поэтому важно предусмотреть системы ухода и защиты, которые будут поддерживать экологический баланс.

Также необходимо учитывать климатические условия. Например, в регионах с низкими температурами необходимо выбирать более устойчивые к холодам растения или применять дополнительные методы защиты. Каждый проект должен адаптироваться к специфике природы региона.

Социальные проблемы также могут оказывать влияние на успешность проектирования. Например, разные группы населения могут иметь разные потребности в зеленых зонах. Учитывать мнение всех социальных сегментов – задача не из легких.

Необходимо учитывать также и экономические факторы. Источники финансирования и возможности бюджета могут ограничивать способность реализации масштабных проектов. Важно продумывать возможность дальнейшего ухода за объектом, чтобы он не пришел в упадок через несколько лет.

Проектирование ландшафтно-рекреационных объектов — это сложный, многоступенчатый процесс, который требует внимания ко всем деталям. Это важнейший аспект создания комфортной городской среды, улучшающий качество жизни и способствующий влиянию на экологическую ситуацию. Правильный подход на каждом этапе проектирования и внимания к проблемам, с которыми сталкивается проектировщик, могут значительно повысить результативность объектов и их значимость для общества. Помните, что каждый новый проект — это не просто квадратные метры земли, а живое пространство, способное вдохновлять, объединять людей и улучшать их жизнь.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. **Авдотьев, Л. Н.** Градостроительное проектирование: учебник для вузов / Л. Н. Авдотьев, И. Г. Лежава, И. М. Смоляр. – СПб.: Техкнига, 2009. – 432 с.
2. **Беккер, А. Ю.** Современная городская среда и архитектурное наследие / А. Ю. Беккер, А.С. Щенков. – М., 1986. – 204 с.
3. **Белкин, А. Н.** Городской ландшафт: учеб. пособие / А. Н. Белкин. – М.: Высш. шк., 1987. - 111 с.
4. **Голубев, Г. Е.** Подземная урбанистика: Градостроительные особенности развития систем подземных сооружений / Г.Е. Голубев. – М.: Стройиздат, 1979. – 231 с.
5. **Гостев, В. Ф.** Проектирование садов и парков : учебник / В.Ф. Гостев. – 2-е изд., стер. – СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2012 (Киров : ОАО "Первая Образцовая тип.", фил. "Дом печати - Вятка", 2011). – 339 с. : ил. - Библиогр.: с. 333-334. - ISBN 978-5-8114-1283-9 : 850-08.
6. **Гурьева, Е. И.** Обоснование инсоляционного режима и взаимовыгодного расположения функциональных зон города Ефремова Тульской области / Е. И. Гурьева, Я. А. Баранова // Вестник Томского государственного архитектурно-строительного университета. – 2022. – Т. 24, № 4. – С. 30-40. – DOI 10.31675/1607-1859-2022-24-4-30-40.
7. **Гурьева, Е. И.** Современные тенденции развития общественных спортивных зон в локальной градостроительной среде / Е. И. Гурьева, В. А. Воробьев // Вестник Томского государственного архитектурно-строительного университета. – 2022. – Т. 24, № 5. – С. 48-61. – DOI 10.31675/1607-1859-2022-24-5-48-61.
8. **Гурьева, Е. И.** Реновация прибрежных территорий на примере Центральной набережной города Волгограда / Е. И. Гурьева, А. А. Грибцова // Строительство и реконструкция. – 2021. – № 3(95). – С. 130-139. – DOI 10.33979/2073-7416-2021-95-3-130-139.
9. **Гурьева, Е. И.** Социально-психологические факторы в градостроительной политике на примере Воронежской агломерации / Е. И. Гурьева, Н. А. Яньшина // Строительство и реконструкция. – 2019. – № 5(85). – С. 96-107. – DOI 10.33979/2073-7416-2019-85-5-96-107.
10. **Касьянов, В. Ф.** Реконструкция жилой застройки городов / В.Ф. Касьянов. – М.: Издательство АСВ, 2002. – 207 с.
11. **Косицкий, Я. В.** Основы теории планировки и застройки городов / Я. В. Косицкий, Н. Г. Благовидова. – М.: Издательство «Архитектура», 2007. – 75 с.
12. **Кругляк, В. В.** Зональные особенности паркостроения : учебное пособие / В. В. Кругляк, **Е. И. Гурьева** ; Воронежская государственная

- лесотехническая академия. Том Часть 1. – Воронеж : Воронежская государственная лесотехническая академия, 2004. – 64 с.
13. **Кругляк, В. В.** Древоводство : учебное пособие / В. В. Кругляк, Е. И. Гурьева ; В. В. Кругляк, **Е. И. Гурьева**; Министерство образования и науки Российской Федерации, Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Воронежская государственная лесотехническая академия". – Воронеж : Воронежская государственная лесотехническая академия, 2011. – 144 с. – ISBN 978-5-7994-0444-4.
 14. **Лекарева, Н. А.** Ландшафтная архитектура и дизайн. Единство и многообразие : учебник для студентов архитектурных и дизайнерских специальностей / Н. А. Лекарева – Самара : Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2011. – 248 с. – ISBN 978-5-9585-0407-7. URL: <http://www.iprbookshop.ru/20475.html>
 15. Научные объекты на территории Учебно-опытного лесхоза ВГЛТА. – Воронеж : Воронежский государственный лесотехнический университет им. Г.Ф. Морозова, 2014. – 219 с. – ISBN 978-5-7994-0629-5.
 16. Реконструкция и обновление сложившейся застройки города : учебник для вузов / Под общей ред. П. Г. Грабового и В. А. Харитоновой. - М.: Проспект, 2013. – 712 с.
 17. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1076-01. Санитарные правила и нормы. Гигиенические требования к инсоляции и солнцезащите помещений жилых и общественных зданий и территорий. - М.: Минздрав России, 2002. – 5 с.
 18. СНиП 2.07.01.-89*, Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. – М., ГУП ЦПП, 2002. – 56 с.
 19. СНиП 2.08.01 - 89*. Жилые здания / Минстрой России.- М.:ТП ЦПП, 1995.– 16 с.
 20. СП 18.13330.2011 СНиП 11-89-30* Генеральные планы промышленных предприятий. - М. - 35 с.
 21. СП 42.13330.2011 Градостроительство Планировка и застройка городских и сельских поселений Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89*. - М.:Мин. Регион. развития РФ, 2011. - 114 с.
 22. **Теодоронский, В. С.** Озеленение населенных мест. Градостроительные основы : учебное пособие / В. С. Теодоронский. – Москва : Академия, 2010 (Тверь : ОАО "Тверской полиграф. комбинат", 2010). – 255 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование). – Библиогр.: с. 254 (17 назв.). - ISBN 978-5-7695-5300-4 : 484-00.
 23. **Хазова, Е. П.** Декоративное растениеводство : лабораторный практикум / Е. П. Хазова, **Е. И. Гурьева** ; Е.П. Хазова, Е.И. Гурьева. –

- Воронеж : Воронежская государственная лесотехническая академия, 2014. – 82 с. – ISBN 978-5-7994-0609-7.
24. **Чернявская Е. М.** Реконструкция городской среды : учебное пособие / Е. М. Чернявская; ФГБУ ВО «Воронежский государственный технический университет». – 2-е изд., стереотип. – Воронеж: Изд-во ВГТУ, 2020. – 83 с.
 25. **Шутка, А. В.** Градостроительное проектирование ландшафтов : Благоустройство участка индивидуального жилого дома: учебное пособие / А. В. Шутка, **Е. И. Гурьева.** – Воронеж, 2021. – 97 с.
 26. **Шутка, А. В.** Градостроительное проектирование ландшафтов : Основы проектирования ландшафтов: учебное пособие / А. В. Шутка, **Е. И. Гурьева.** – Воронеж, 2020. – 77 с.
 27. **Шутка, А. В.** Градостроительное проектирование ландшафтов : Парк: учебное пособие / А. В. Шутка, **Е. И. Гурьева.** – Воронеж, 2021. – 160 с.
 28. ГОСТ 24835-81 Саженцы деревьев и кустарников. Технические условия.
 29. ГОСТ 24909-81 Саженцы деревьев декоративных лиственных пород. Технические условия.
 30. ГОСТ 25769-83 Саженцы деревьев хвойных пород для озеленения городов. Технические условия.
 - ГОСТ 26869-86 Саженцы декоративных кустарников. Технические условия.
 31. ГОСТ 28055-89 Саженцы деревьев и кустарников. Садовые и архитектурные формы. Технические условия.
 32. ГОСТ 28329-89 Озеленение городов. Термины и определения.
 33. ГОСТ 32846-2014 Дороги автомобильные общего пользования. Элементы обустройства. Классификация.
 34. ГОСТ 33128-2014 Дороги автомобильные общего пользования. Ограждения дорожные. Технические требования.
 35. ГОСТ Р 52024-2003 Услуги физкультурно-оздоровительные и спортивные. Общие требования.
 36. ГОСТ Р 52025-2003 Услуги физкультурно-оздоровительные и спортивные. Требования безопасности потребителей.
 37. ГОСТ Р 52131-2003 Средства отображения информации знаковые для инвалидов. Технические требования.
 38. ГОСТ Р 52169-2012 Оборудование и покрытия детских игровых площадок. Безопасность конструкции и методы испытаний. Общие требования.
 39. ГОСТ Р 55935-2013 Состав и порядок разработки научно-проектной документации на выполнение работ по сохранению объектов культурного наследия - произведений ландшафтной архитектуры и садово-паркового искусства.

40. ГОСТ Р 57617-2017 Национальный стандарт Российской Федерации. Объекты отдыха, развлечения, культуры и спорта на открытой водной поверхности и их инфраструктура. Термины и определения.
41. СП 4.13130.2013 Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям.
42. СП 30.13330.2016 "СНиП 2.04.01-85* Внутренний водопровод и канализация зданий" (с изменением N 1).
43. СП 31.13330.2012 "СНиП 2.04.02-84* Водоснабжение. Наружные сети и сооружения" (с изменениями N 1, N 2, N 3, N 4).
44. СП 32.13330.2018 "СНиП 2.04.03-85 Канализация. Наружные сети и сооружения"
45. СП 42.13330.2016 "СНиП 2.07.01-89* Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений".
46. СП 52.13330.2016 "СНиП 23-05-95* Естественное и искусственное освещение".
47. СП 59.13330.2016 "СНиП 35-01-2001 Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения".
48. СП 60.13330.2016 "СНиП 41-01-2003 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха" (с изменением N 1).
49. СП 82.13330.2016 "СНиП III-10-75 Благоустройство территорий".
50. СП 116.13330.2012 "СНиП 22-02-2003 Инженерная защита территорий, зданий и сооружений от опасных геологических процессов. Основные положения.
51. СП 118.13330.2012 "СНиП 31-06-2009 Общественные здания и сооружения" (с изменениями N 1, N 2, N 3).
52. СП 131.13330.2018 "СНиП 23-01-99* Строительная климатология".
53. СП 132.13330.2011 Обеспечение антитеррористической защищенности зданий и сооружений. Общие требования проектирования.
54. СП 140.13330.2012 Городская среда. Правила проектирования для маломобильных групп населения (с изменением N 1).
55. СП 332.1325800.2017 Спортивные сооружения. Правила проектирования.
56. СП 396.1325800.2018 Улицы и дороги населенных пунктов. Правила градостроительного проектирования.
57. СП 425.1325800.2018 Инженерная защита территорий от эрозионных процессов. Правила проектирования.
58. СанПиН 2.1.7.1287-03 Санитарно-эпидемиологические требования к качеству почвы. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов.

59. СанПиН 42-128-4690-88 Санитарные правила содержания территорий населенных мест.
60. Федеральный закон от 29 декабря 2004 г. N 190-ФЗ "Градостроительный кодекс Российской Федерации".
61. Федеральный закон от 4 декабря 2006 г. N 200-ФЗ "Лесной кодекс Российской Федерации".
62. Федеральный закон от 3 июня 2006 г. N 74-ФЗ "Водный кодекс Российской Федерации".
63. Федеральный закон от 14 марта 1995 г. N 33-ФЗ "Об особо охраняемых природных территориях".
64. Федеральный закон от 19 марта 1997 г. N 60-ФЗ "Воздушный кодекс Российской Федерации".
65. Федеральный закон от 25 июня 2002 г. N 73-ФЗ "Об объектах культурного наследия (памятниках истории и культуры) народов Российской Федерации".
66. Федеральный закон от 22 июля 2008 г. N 123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности".
67. Федеральный закон от 30 декабря 2009 г. N 384-ФЗ "Технический регламент о безопасности зданий и сооружений".
68. Федеральный закон от 23 ноября 2009 г. N 261-ФЗ "Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации".
69. Федеральный закон от 6 октября 2003 г. N 131-ФЗ "Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации".
70. Приказ Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 13 апреля 2017 г. N 711/пр "Об утверждении методических рекомендаций для подготовки правил благоустройства территорий поселений, городских округов, внутригородских районов".

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	3
Цель и задачи.....	3
Требования к результатам освоения дисциплины.....	4
Форма отчетности по курсовой работе.....	4
1. Этап творческого поиска.....	5
1.1.Клаузура.....	5
1.2.Эскиз-идея.....	5
1.3.Фаза вариантного эскизирования.....	5
1.4.Этап творческой разработки.....	6
1.5.Просмотр компоновки всех элементов проекта.....	6
1.6.Заключительный этап – подведение итогов.....	6
2. Этапы курсовой работы.....	7
2.1.Выбор темы. Архитектурно-планировочная организация территории	8
2.2.Создание образа. Парковые сооружения и малые архитектурные формы	8
2.3.Поиск композиционной основы.....	10
2.4.Разработка вариантов композиции.....	11
2.5.Поиск цветовых решений.....	14
2.6.Финальная стадия работы.....	15
Заключение.....	16
Библиографический список.....	19

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЛАНДШАФТНО-РЕКРЕАЦИОННЫХ ОБЪЕКТОВ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

*к выполнению курсовой работы
для студентов магистратуры направления
07.04.04 «Градостроительство» очной формы обучения*

Составитель
Гурьева Елена Ивановна

В авторской редакции

Подписано к изданию 01.10.2024.
Уч.-изд. л. 1,4.

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический
университет»
394006 Воронеж, ул. 20-летия Октября, 84